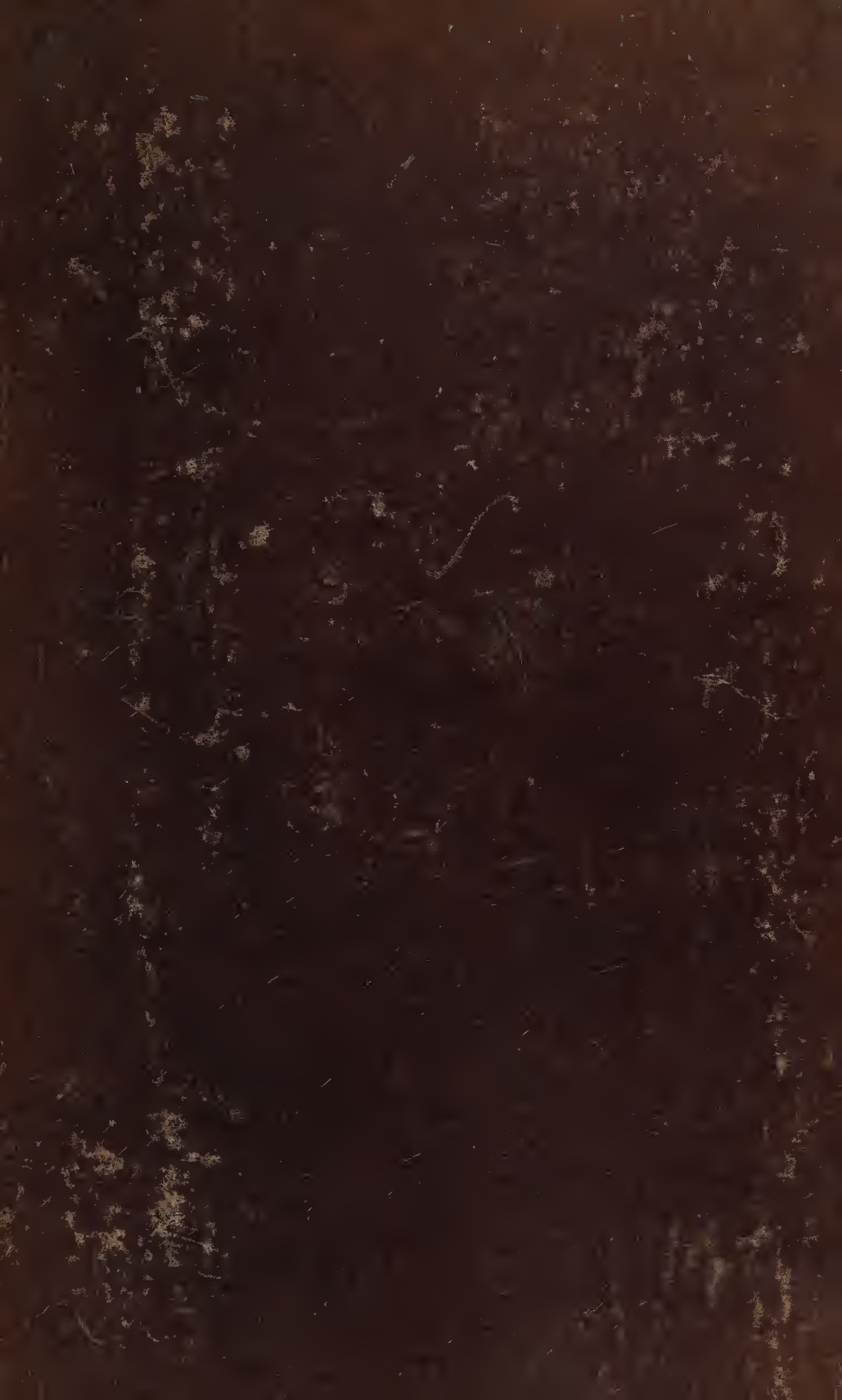




ZEITSCHRIFT

FÜR

RATIONELLE MEDIZIN.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. J. HENLE

UND

DR. C. PFEUFER,

Professoren der Medizin an der Universität zu Heidelberg.

SIEBENTER BAND.

Mit fünf lithographirten Tafeln.

HEIDELBERG.

AKADEMISCHE VERLAGSHANDLUNG VON C. F. WINTER.

1849.

Inhalt des siebenten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Zur Anatomie der weiblichen Scheide.

Von

Dr. C. Mandt.

Die von Deville in der Arch. gén. de Médecine 4e Série T. V. beschriebene granulöse Entzündung der Scheide bei Schwangeren hat das Bedürfniss einer genauern Kenntniss, insbesondere der innern Oberfläche dieses Organs, fühlbar gemacht. Namentlich bedurfte die, allerdings auch von Deville bestrittene Ansicht, dass die Granulationen die entarteten Follikel der Scheidenschleimhaut seien, einer Prüfung durch die anatomische Untersuchung des Organs. Die Resultate meiner Arbeit, bei der ich mich der gefälligen Unterstützung des Herrn Prof. Henle erfreute, theile ich im Folgenden mit.

Die Schleimhaut der Scheide, deren genaue Kenntniss eigentlich der Zweck dieser Untersuchungen war, ist bedeckt von einem dicken Pflasterepithelium, und ausgezeichnet durch zahlreiche mikroskopische Nervenpapillen.

Was in älteren Schriften unter dem Namen Papillen an vielen Orten erwähnt und beschrieben wird, sind die mit blossem Auge sichtbaren papillenförmigen Warzen der Querfalten, welche dadurch entstehen, dass die queren Falten durch senkrechte Einschnitte, welche der Länge der Vagina nach verlaufen, getheilt sind[1]). Einzelne Falten der Vagina sehen dadurch oft wie Reihen von Wärzchen aus. Auf diesen Falten oder Wärzchen stehen aber erst die mikroskopischen Papillen.

Diese finde ich einzig in dem Atlas der mikroskopischen Anatomie des Menschen von Berres genauer beschrieben.

---

[1]) Morgagni, advers. anatom. omnia I. pag. 12.

Seine Worte sind: „In dem mittleren Bezirke der Scheide wird die Schleimhaut an Warzen reich, und man erblickt hier theils einfache, theils palmzweigähnliche Warzen, dicht neben einandergestellt, und auf den Oberflächen der Falten aufsitzend. In der Gegend der Kuppel, wo diese Membran ihren gefalteten Zustand grösstentheils abgelegt hat, gewinnen die Warzen derselben eine besondere Länge und spiralförmige Windung. Hier und da findet man auch noch die palmzweigähnliche Spaltung dieser Gebilde. Die Länge der Warzen der Mutterscheide beträgt gewöhnlich $\frac{45-75}{10,000}$, die Breite aber $\frac{15-17}{10,000}$ eines Wiener Zoll.“ (Berres Anat. der mikroskop. Gebilde des menschl. Körpers. pag. 206.) Ich habe nur hinzuzufügen, dass jede einzelne Warze, gleich den Papillen der Zunge, ihren besondern Epitheliumüberzug besitzt und dass die Papillen der Scheide überall viel gedrängter stehen, als auf den Fingerspitzen oder selbst auf dem Zungenrücken.

Mit den Schleimbälgen oder Schleimdrüsen der Scheide haben sich die Autoren viel beschäftigt, aber kaum zwei Autoritäten stimmen in ihren Angaben mit einander überein; die folgende Zusammenstellung wird dies beweisen und die Behauptungen, auf welche die Handbücher sich stützen, in ihrem wahren Licht zeigen:

R. v. Graaf sagt (opera omnia, pag. 120): „Ehe ich weiter gehe, muss ich anführen, dass durch den ganzen Scheidenkanal sich kleine Gänge finden, die jedoch nirgends zahlreicher und grösser sind, als an seinem unteren Theile, in der Gegend der Mündung der Harnröhre; denn die dort befindlichen sind oft nicht kleiner, als jene, die ich oben in der Harnröhre beschrieben habe und lacunae oder ductus nannte. Aus allen jenen kleinen und grossen Gängen fliesst eine schleimig-seröse Materie in solcher Menge aus, als nöthig ist, um jene Theile zu befeuchten, und beim Zeugungsacte strömt sie so reichlich zu, um die Wege schlüpfrig

machen, dass sie sogar aus den Schamtheilen fliesst; dies ist die Materie, welche von Vielen für wirklichen weiblichen Samen gehalten wurde"; und pag. 174: „Den Rest der Flüssigkeit (weiblicher Samen genannt), welcher durch die Gänge des Uterus und der Vagina ausfliesst, giebt die häutige und vielleicht sogar drüsige Substanz jener Theile her."

J. Tanton (Anatomia corp. hum. pag. 187): „Graaf, Casp. Bartholinus und andere Neuere haben die kleinen Gänge nicht allein als aus dem Drüsenkörper der Urethra ausmündend, sondern auch als solche beschrieben, die im ganzen Scheidencanal, im Mutterhalse, bisweilen selbst in der Gebärmutterhöhle eine zähflüssige Feuchtigkeit ausfliessen liessen.

Ich habe ein Mal diese Gänge in der faltigen Scheidenhaut ohne Jemandes Anleitung aufgefunden; sie zeigten sich nämlich mit deutlichen Oeffnungen zwischen der Nervenhaut schräg verlaufend, die Mündung der Scheidenöffnung zukehrend fast in derselben Weise, wie die Uretheren sich in die Blase einsenken. Nach meiner Beobachtung finden sie sich gewöhnlich im Mutterhalse zahlreicher und weiter; es wird aus ihnen beim Zusammendrücken der Weichtheile eine weisse klebrige Feuchtigkeit ausgetrieben, welche den Muttermund, vorzüglich bei Schwangeren, leicht verschliesst. Wird die Scheide in gleicher Weise zusammengedrückt, so träufelt eine ähnliche Feuchtigkeit aus den erwähnten Gängen. Oft auch finden sich im Umkreise der Erhabenheit, deren Mittelpunct die Oeffnung des Mutterhalses einnimmt, mehrere Meatus, die sich gegen die Vagina hin öffnen. In der Gebärmutterhöhle habe ich bisweilen zwei Gänge gefunden, einen an jeder Seite neben der Oeffnung der Tuben, welche sich schief in die Substanz des Uterus gegen den Fundus hin einsenkten, dahin und dorthin kleine Seitenästchen aussendend, wie ich beim Einblasen von Luft durch eine Röhre deutlich wahrnahm, aber den weiteren Verlauf dieser Gänge

sowohl im Grund und Hals der Gebärmutter, als in der Vagina aufzufinden, ist schwer; wiewohl es sehr wahrscheinlich ist, dass sie in Drüsen endigen, wie ich oben erwähnte, dass Gänge in einer Art schwammiger Substanz, gleichsam einem lockeren Drüsengewebe, im Umkreise der Urethra anfangen."

Ph. Verheyen (Corp. human. anat. Lib. I., tract. II., Cap. XXXIII., pag. 252): „Hierauf macerirte ich ebendiesen Uterus sammt der daran befindlichen Vagina einige Tage lang mit gewöhnlichem Wasser, welches ich dann und wann einige Zeit lang in mässiger Wärme erhielt; ich betrachtete hierauf die Vagina wiederum und bemerkte mehrere kugelförmige Körperchen (vor der Maceration hatte ich auch undeutliche Spuren davon wahrgenommen) auf der inneren Oberfläche hervorragend, an manchen Stellen gleichsam traubenartig gruppirt, an anderen mehr isolirt und zerstreut, nach meiner Meinung mit Recht Drüsen genannt, die bei angewandtem Druck eine salbenartige Flüssigkeit von sich gaben. In diese Körper verbreiteten sich einige der oben genannten Falten.

Dagegen Huber (de vagina euteri structura rugosa nec non de hymene commentatio pag. 24): „Jene fleischig-warzigen Höckerchen, die man auf den oben genannten Querfalten bemerkt, fallen von selbst in die Augen und bedürfen weder irgend einer Maceration noch eines anderen künstlichen Verfahrens, um besser gesehen zu werden. Sie finden sich in den Vaginen von erwachsenen nicht decrepiden Subjecten ebenso wie bei Jungfrauen. Hieraus liesse sich schliessen, dass sie verschieden sind von jenen kuglichen Knötchen, welche Verheyen beschrieb und abbildete, indem er angibt, sie seien in der ganzen Vagina ohne alle Ordnung zerstreut. Da ich jedoch Nichts dergleichen, was Verheyen angibt, ausser der erwähnten fleischig-warzigen Structur trotz aller Anstrengung finden konnte, so wird ohne Zweifel

Verheyen die von uns sog. fleischig-warzigen Erhabenheiten oder theilweise Falten gesehen haben, welche dann nicht ganz gut abgebildet sein müssten. Jedoch lässt sich keine Feuchtigkeit aus ihnen ausdrücken, welche der verehrte Autor einer Salbe vergleicht und derentwegen er diese Körperchen Drüsen nannte. Wenn er unsere fleischig-warzigen Körperchen nicht gesehen hat, so hat er doch gewiss statt ihrer und seiner Drüsen die gekerbten Ränder der Falten oder die Spitzen, wie man sie bei erwachseneren Jungfrauen oder noch jugendlichen Frauen antrifft, wovon wir unten sprechen werden, gesehen; oder er hat ganz abnorme Körperchen gesehen, die erst durch die Maceration hervorgebracht wurden. Solche Vaginaldrüsen will gleichfalls gesehen haben J. M. Hoffmann (Id. mach. hum. p. 99), der von ihnen angibt, sie seien unter der faltigen Haut der Vagina verborgen, und sie traubenförmige Conglomerate nennt.

G. Bidloo (Anat. Tab. 51): „Der ganze Kanal der Urethra und der Mutterscheide sei mit drüsigen Anhäufungen und mehreren kleinen Gefässen bedeckt, deren Gänge sich sowohl in die Oeffnung der Scheide als auch in die Urethra selbst öffneten.“

J. M. Hoffmann (Id. mach. hum. Sect. XII., §. 14, p. 99) sagt an der bereits erwähnten Stelle: „Unter der inneren Scheidenhaut verborgen befinden sich Scheidendrüsen oder mehrere traubenförmige Conglomerate aus undeutlichen Drüsen von ovaler Form bestehend, welche gemeinschaftlich mit der drüsigen schwammigen Substanz, die um den Harngang her gelagert ist und für die weibliche Vorsteherdrüse gehalten wurde, und noch einer ähnlichen das Orificium uteri internum umgebenden Substanz, durch mehrere kleine an ihrem untern Theile neben dem Ausgang des Harngangs vorzüglich bedeutender und grösser werdende Oeffnungen bei willkürlichem Druck eine serös-schaumige Flüssigkeit

ausfliessen lassen, die man früher ein Mal fälschlich für weiblichen Samen nahm."

G. Berger (physiol. med. part. II., cap. I., pag. 455): „Die innere Scheidenhaut, die Nervenhaut genannt wird, ist uneben durch viele kreisförmige Falten und besitzt da und dort viele Grübchen, von denen mehrere grössere um den Ausgang der Harnröhre gelagert sind. Sie schwitzen eine seröse Flüssigkeit aus, geeignet, die Scheide innen zu befeuchten und diese lassen sie beim Beischlafe und bisweilen bei wollüstigen Gedanken in solcher Menge ausfliessen, dass dieselbe über die Pudenda abläuft und von einigen Aelteren für Samen gehalten wurde."

A. v. Haller (Elem. phys. corp. hum. Tom. VII., lib. XXVIII., Sect. II., pag. 76): „In der Vagina findet man vorzüglich häufig runde bläuliche Flecken, deren Ursache ungewiss ist, namentlich in jenem Theile, der glatt ist und dem Uterus zunächst liegt. Ich sah solche, die wie Vertiefungen aussahen. Man findet fast beständig Oeffnungen in der Vagina zwischen den Klappen und Falten derselben. Nach Eustachius gehen von denselben Sinus aus, d. h. grössere Einsenkungen ins Fleisch der Scheide, die sogar ästig sind und mit Schleim angefüllt. Ich rede hier nicht von den Sinus, die um die Mündung der Urethra am Eingang der Vagina sitzen. Die Grübchen in der Tiefe der Scheide sind selten zu sehen, doch habe ich sie in der Scheide eines Fötus, nicht fern vom Muttermund, gesehen, und bei einer Wöchnerin eine Borste eingeführt. Douglas hat sie beim Elephanten beobachtet. Wirkliche runde Drüsen der Scheide haben verschiedene Autoritäten anerkannt und sogar abgebildet, bei Thieren häufiger, doch auch beim Menschen. Diese habe ich nicht gefunden, obgleich ich Hydatiden in der Scheide bemerkte; Morgagni hat sie ebenfalls verworfen." Derselbe Anatom sagt in den Noten zu den Icones anat. fasc. I., Icon. uteri fig. 1.: „Solche schwärz-

liche, glatte, ebene Flecken habe ich häufig bemerkt, aber ihre Bedeutung kann ich bis jetzt noch nicht angeben. Sind sie vielleicht die Quellen der Menstruation? weil sie den Flecken des Uterus ähnlich sind? Aber dass die Menstruation aus der Scheide komme, ist unwahrscheinlich."

S. Collins (A system of anatomy, treating of the body of man, pag. 564): „Die innere Oberfläche der Vagina ist bekanntlich mit vielen Falten und Unebenheiten versehen, aber auch von verschiedenen kleinen Oeffnungen durchbrochen, die am grössten und zahlreichsten in der Gegend desjenigen Theils derselben sind, welcher an die Ausmündung der Harnröhre grenzt: aus diesen verschiedenen Oeffnungen träufelt eine Quantität seröser Flüssigkeit in die Höhle der Vagina, was sehr deutlich beim Zeugungsacte ist. Die Quelle dieser serösen Flüssigkeit hat ihren Sitz in den Drüsen der Vagina, welche, beim Coitus gereizt, die verdünnte reizende seröse Flüssigkeit durch viele kleine Gänge in die Höhle der Scheide ausströmen lassen, und dadurch ihren Durchgang sehr feucht und schlüpfrig machen."

E. A. Lauth (nouveau Manuel de l'anatomiste. Paris 1835, pag. 356): „Die Scheide ist beständig schlüpfrig durch schleimige Flüssigkeiten, welche aus kleinen unter der Schleimhaut gelegenen Säckchen ergossen werden."

E. H. Weber (Hildebrandt's Handbuch d. Anatomie des Menschen, 1832, Bd. III., p. 427): „In den Furchen zwischen den Fältchen sind kleine Oeffnungen, die in kleine Höhlen führen. Diese Höhlen liefern wahrscheinlich zum Theil den Schleim der Scheide."

M. J. Weber (Vollständiges Handbuch der Anatomie des Menschen, Bonn 1842, Bd. II., p. 605): „Die Schleimhaut der Scheide ist ausserdem von einem dicken Pflasterepithelium überzogen, mit zahlreichen und ansehnlichen Drüsen versehen, einfachen und aggregirten, stets von einer Lage zähen Schleims überzogen" etc.

Huschke (J. Th. v. Soemmerring, Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschl. Körpers, Leipzig 1844, p. 501): „Ausser diesen Falten enthält die Scheide sehr zahlreiche Schleimdrüsen, welche sich zwischen den Warzenfalten öffnen, besonders aber im oberen, dem Muttermunde zunächst gelegnen glätteren Stück der Scheidenschleimhaut ansehnlicher sind. Ich fand an injicirten Präparaten ihre Oeffnungen an dieser Stelle $^1/_3$ Mill. lang und $^1/_6$ Mill. breit und sie lagen $^1/_3$ Mill. von einander entfernt. Viele sind indess auch $^1/_4$—$^1/_3$''' weit. Sie sondern einen sauer reagirenden Schleim ab, (wie der des Uterus alkalisch ist) besonders reichlich im Beischlaf und bei der Geburt. Bei Brunetten ist er sogar kurz vor der Geburt bräunlich gefärbt, also reicher an Kohlenstoff, gleich der Hautschmiere von Brunetten und in der Menstruation wird er selbst blutig."

J. Berres (Anat. part. microscop. corp. hum., p. 207): „In den Zwischenräumen der Falten und der Papillen entdeckt man sehr viele Oeffnungen von Schleimdrüsen, welche in Reihen gestellt sind. Zwischen den Plicae palmarum erscheinen sie vorzüglich dicht und gehäuft stehend, jedoch sind sie nicht so gross, um mich glauben zu machen, dass das ganze Secret der Vagina (das bei Frauen oft sehr reichlich vorhanden) dieser Quelle allein angehöre. Es scheint mir vielmehr die Schleimhaut des Uterus das Secretionsorgan dieser Ausflüsse zu sein. Die Mündungen dieser Drüsen messen im unteren Theile der Vagina $\frac{10}{10,000}$, im mittleren und oberen aber $\frac{20-22}{10,000}$ Wiener Zoll. Die Mündungen der Schleimdrüsen sind von Gefässkränzen umgeben, deren Durchmesser $\frac{4-5}{10,000}$ W. Z. beträgt."

Wenn wir nunmehr die hier abgegebnen Stimmen sammeln, so lassen sie sich unter folgende acht verschiedene Ansichten vereinigen:

1) Huber und Morgagni läugnen die Existenz von Drüsen durchaus.

2) Bidloo, Berger, Collins und Lauth behaupten die Anwesenheit von Drüsen oder Grübchen, ohne sich auf genauere Beschreibung derselben einzulassen.

3) Die Beschreibungen von de Graaf, Tanton, Hoffmann und Berger beziehen sich auf die im Scheideneingange befindlichen Oeffnungen der Cowper'schen und auch der kleinen Drüsen oder richtiger Gänge, welche um das Orificium urethrae liegen oder auf die im collum uteri zu bemerkenden Oeffnungen. Sie haben, wie es scheint, aus der Existenz der Drüsen im Scheideneingange und am Muttermund nur die Vermuthung gewonnen, dass ähnliche Apparate in der ganzen Vagina existirten; es versteht sich übrigens von selbst, dass nach dem heutigen Sprachgebrauch, wonach die Vagina erst oberhalb des Hymens beginnt, die Cowper'schen und die übrigen kleinen Schleimdrüsen dem Vestibulum und die Oeffnungen am Muttermund dem Uterus zugerechnet werden müssen und nicht als Scheidendrüsen beschrieben werden dürfen.

4) Verheyens Meinung, die Knötchen seien Drüsen, ist hinlänglich durch Huber und Morgagni widerlegt. Ohne Zweifel hat Verheyen das durch die Maceration erweichte und mit seröser Flüssigkeit vermischte Epithelium für ausgedrückten Schleim gehalten.

5) Auf die Flecken, welche Haller in dem Handbuch der Physiologie rund, bläulich, und in den Icones schwärzlich, glatt, eben nennt, und von welchen er behauptet, dass sie bisweilen Vertiefungen ähneln, werde ich später zurückkommen.

6) Oeffnungen werden beschrieben von de Graaf, Tanton, Haller, Huschke und Berres, denn obgleich jeder der beiden Letzteren von Drüsen oder Säckchen spricht, so haben sie doch offenbar Nichts Anderes zu sehen geglaubt, als Oeffnungen. Ein grosser Unterschied unter den Beschreibungen besteht aber in Beziehung auf den Sitz und

noch ein grösserer in Beziehung auf die Grösse der Oeffnungen. de Graaf, Tanton und Haller geben an, jene befänden sich meistens zwischen den Falten, Huschke dagegen behauptet, sie seien im oberen und glatten Theile der Scheide am meisten entwickelt; nach Berres wären sie im oberen Theile doppelt so gross als im unteren, hier aber viel häufiger und zwischen den Falten in bestimmten Reihen gelagert. Noch mehr weicht die Angabe des Grössenverhältnisses ab. Haller sagt, er habe eine Schweinsborste eingeführt. Nach Huschke, der ihre Weite gegen $^1/_3$—$^1/_6$ bis $^1/_4$ — $^1/_3$''', und die Zwischenräume gegen $^1/_3$''' bestimmte, müsste die Scheidenschleimhaut unter der Lupe betrachtet wie ein Sieb erscheinen. Nach der Ansicht von Berres endlich, welcher ihren Durchmesser zu $\frac{10}{10,000}$ bis gegen $\frac{20-22}{10,000}$ W. Z. oder ungefähr zu 0,012—0,024''' annahm, sind diese Oeffnungen nur mit Hülfe des Mikroskops sichtbar.

7) Die Meinung E. H. Weber's, der Nichts weiter hierüber beifügt, ist die, dass die Oeffnungen in kleine Höhlchen führen.

8) Die Existenz von traubenförmigen Drüsen oder einfachen und gehäuften Schleimbälgen behaupten nur Hoffmann und M. J. Weber.

Meine eigenen Untersuchungen haben Folgendes ergeben. Ich habe sehr viele Scheiden, sowohl von jüngeren als älteren Frauen, untersucht, frisch präparirte und einige Zeit in Weingeist aufbewahrte, auch injicirte; aber nirgends habe ich Etwas von Drüsen gefunden, obgleich ich Stücke der ausgeschnittenen Schleimhaut und mit dem Doppelmesser aus frischen und getrockneten Vaginen herausgeschnittene Segmente aufs genaueste mit der Luppe und dem Mikroskope untersucht habe. In den bei weitem meisten Fällen kamen mir nicht einmal Poren zu Gesicht und ich war schon auf dem Puncte, Alles, was die Schriftsteller über den Apparat der Scheidendrüsen mitgetheilt hatten, als

falsch zu verwerfen, als mich Hr. Prof. Tiedemann auf eine Vagina aufmerksam zu machen die Gefälligkeit hatte, in welcher er die Haller'schen Flecken und Oeffnungen wieder erkannte. Diese Vagina, von einer weiblichen Leiche vorgerückteren Alters, zeigte, bei noch unverletztem Hymen, schwärzlich blaue, 1''' und weniger im Durchmesser haltende, runde und ovale Flecken, deren Sitz im oberen glatten Theile war. Die meisten waren ganz eben, einige ringsum oder nur an einem Theile ihres Umkreises mit einer Art schwachen Saums eingefasst, so dass man sie weit geöffnete Grübchen hätte nennen können. Ueber die Beschaffenheit des Epitheliums dieser Flecken liess sich leider nichts mehr ermitteln, da dasselbe bereits durch die Maceration abgestossen war; Drüsenapparate unter den Flecken waren nicht zu sehen. Von den in Weingeist aufbewahrten Vaginen, die ich dann, durch jene Beobachtung veranlasst, genauer untersuchte, fanden sich noch zwei, die ich hier erwähnen will. An der einen sieht man in der Nähe des Muttermunds einige $1/4$''' im Durchmesser haltende Flecken, wovon einige deutliche, schwarze Oeffnungen hatten. An der andern findet sich ganz dicht am Muttermund ein einziges nicht schwärzliches Grübchen, welches mit einem sckarfen Rand umgeben nicht tief ist und 1''' im Durchmesser hält. Vergebens suchte ich an diesen drei Präparaten ähnliche Flecken oder Oeffnungen am unteren warzigen Theile der Vagina.

Obgleich ich niemals Oeffnungen fand, in welche man eine Borste hätte einführen können, was Haller, wie er sagt, ein Mal gethan hat, so stimmten doch unsere Beobachtungen mit seiner, wenn auch sehr kurzen Beschreibung der Flecken im Uebrigen so sehr überein, dass man auch diese Angabe für wahr halten darf. Ohne Zweifel waren es ähnliche Präparate, welche den Angaben der beiden Weber und Huschkes zu Grunde liegen; aber mit ihnen Drüsen anzu-

nehmen, trage ich Bedenken. Viele Flecken haben offenbar keine Oeffnungen, andere zeigen nur einzelne Grübchen, die bald wie Eindrücke, bald wie Ecchymosen, bald wie Erosionen aussehen. Nur sehr selten findet man Oeffnungen, welche in kleine Höhlen zu führen scheinen.

Ueber die Bedeutung der Haller'schen Flecken, die wir in drei Fällen wieder gesehen haben, sind zunächst zwei Ansichten möglich: entweder es sind Producte eines pathologischen Processes, oder es sind Drüsen. Für die erstere Ansicht spricht, da das Epithelium, welches allein genügenden Aufschluss hätte geben können, entfernt war, nur die äussere Aehnlichkeit der Flecken mit gewissen Erosionen und Exanthemen der Schleimhaut. Entscheidet man sich für die Annahme, dass die erwähnten Bildungen physiologisch und dass sie Drüsen seien, so könnten dieselben wohl nur zu jener vergänglichen und unbeständigen Art gehören, welche Henle (allgem. Anat. pag. 891 ff.) beschreibt und zu welchen er die sogenannten Naboth'schen Eier des Mutterhalses rechnet. Ihre Grösse stimmt auch mit der Grösse dieser Bläschen nach Krause (0,1—0,8''') überein; ihr Auftreten könnte an gewisse Perioden gebunden sein. Man könnte sagen, dass geschlossene Drüsenbläschen, wie sie im Mutterhalse ziemlich häufig sind, sich ausnahmsweise über den oberen Theil der Scheide verbreiten; sie erscheinen in Form kleiner Hydatiden oder mit einer punktförmigen Oeffnung an der Spitze und wandeln sich dann in flache und flachere Grübchen um, bis vielleicht zuletzt ihre Spur verschwindet und die Oberfläche der Schleimhaut sich wieder glättet.

Von den Berres'schen Drüsen, welche um das 10—30-fache kleiner sein sollen, als die von mir beschriebenen Flecken, und den Drüsen von Haller und Huschke habe ich durchaus nie etwas gesehen und ich kann, wenn ich seine Beschreibung nicht geradezu für das Resultat einer Täuschung halten

soll, nur annehmen, dass etwa auch die kleinen Bläschen, von 0,012—0,03‴ Durchmesser, welche nach Henle (allgem. Anat. pag. 891) unregelmässig in der Dicke der Schleimhäute vorkommen, sich ausnahmsweise häufen und nach der Dehiscenz an der Oberfläche einige Zeit bestehen können.

Wie dem auch sei, in keinem Fall können jene Bläschen einen wesentlichen Antheil an den sogenannten Secretionen der Scheide haben. Den Schleim, der bei dem Coitus aus den weiblichen Genitalien fliesst, zu secerniren genügen die Cowper'schen Drüsen und was in Krankheiten von der Oberfläche der Scheide abgesondert wird, ist, eben wegen des Mangels der Drüsen, nicht für Schleim, sondern für Eiter zu halten.

Um schliesslich auf die granulöse Entartung der inneren Oberfläche der Scheide zurückzukommen, so dürfte die Hypothese, welche die Granulationen für entartete Drüsen hält, durch unsere Untersuchungen wohl als völlig widerlegt zu betrachten sein; mit Rücksicht auf den papillösen Bau der Scheidenschleimhaut hat man vielmehr die Granulationen als hypertrophische Papillen anzusehen. Dass diese Hyperthrophie eine Folge chronischer Entzündung sein kann, wollen wir nicht läugnen; indess machen es die Umstände, unter welchen das Leiden entsteht, die Disposition zu demselben bei Schwangeren, die spontane Heilung nach der Entbindung, endlich die meist geringe Schmerzhaftigkeit wahrscheinlich, dass die Hypertrophie, so wie der Ausfluss der sie begleitet, von einer Erschwerung des Rückflusses der Säfte durch die Venen oder die Lymphgefässe abhänge.

Kleinere Mittheilungen

von

Dr. **Pickford.**

I.

Eine Beobachtung, welche zeigt, dass die physikalischen Zeichen über die Lage des Herzens täuschen können.

Um die Lage des Herzens zu bestimmen, dient uns bekanntlich die Stelle als Anhaltspunkt, an welcher die Herzspitze anschlägt. Ist diese Stelle durch die Zeichen der Palpation und Auscultation bestimmt, so werden wir nicht anstehen, dahin die Spitze des linken Ventrikels, oder für die Fälle, wo der rechte Ventrikel stark dilatirt, der linke verkleinert ist, doch die des rechten zu setzen. Dass diese Zeichen auch eine anderweitige Deutung zulassen und folglich das Vorhandensein des Herzens an dieser Stelle nicht beweisen, geht aus folgender Beobachtung hervor:

Am Nachmittage des 27. August 1845 wurde ich zu L. L., einem im November des vorhergehenden Jahres von Ischias rheumatica poliklinisch behandelten, damals sonst noch gesunden und kräftigen, 55 Jahre alten Taglöhner gerufen, unter der Angabe, dass er schon einige Zeit an Erstickungsanfällen leide, die in der letzten Nacht insbesondere ausserordentlich quälend gewesen seien.

Ich fand den Kranken im Bette, halb sitzend, nach links gewendet, mühsam und oberflächlich athmend, das livid gedunsene Gesicht Angst ausdrückend, die Haut mit

kaltem Schweisse bedeckt, den Puls klein und frequent, den Körper ziemlich abgemagert, die unteren Extremitäten bis zu den Knien ödematös angeschwollen. Die nähere Untersuchung ergab Folgendes: Die linke Hälfte der Brust wurde nicht bewegt, war hervorgetrieben, das linke Hypochondrium zeigte eine auffallende Völle, diese Seite keinen Pectoralfremitus. Die Percussion bis zur Clavicula hinauf und bis zu den letzten Rippen herab vollkommen leer, nur zunächst unter der Clavicula noch eine Spur von Resonanz und hier undeutliches unbestimmtes Athmen, sonst nirgends Athemgeräusch zu hören, rechtsseits sonore, nach den unteren Parthieen hin etwas tympanitische Percussion, in der oberen Parthie verstärktes Athemgeräusch, in den unteren hier und da Schleimrasseln, entsprechend einem mit mühsamem Husten herausgeförderten, geringen, wässerigen Schleimauswurf. Zwischen den Knorpeln der 3ten und 4ten Rippe rechterseits vom Sternum fühlte man deutlich den etwas schwachen Anschlag des Herzens, in seiner Intensität dem Pulse entsprechend; an derselben Stelle hörte man die Herztöne wie gewöhnlich an der Herzspitze. Von hier aus war die Percussion gegen die Clavicula hin in einem dreieckigen Raume, der nach innen von dem Brustbein, nach oben von der Clavicula, nach aussen von einer etwa gegen die Mitte der clavicula gezogenen Linie begränzt wurde, sehr wenig sonor, in der unteren und mittleren Parthie dieses Raumes vollkommen leer. Hiernach wurde diese Stelle als diejenige bestimmt, wohin das Herz durch das bedeutend starke linksseitige Empyem verdrängt war.

Der Kranke, der noch kurz vor meinem Besuche einen heftigen Erstickungsanfall gehabt hatte, bat flehentlich, ihm auf irgend eine Art Erleichterung zu verschaffen. Mehr als dies konnte man bei dem Kräftezustande des Kranken um so weniger erwarten, da eine Wiederausdehnung der Lunge nach angestellter Paracentese nicht zu hoffen war, und

zwar desshalb, weil die Krankheit bei einer rein symptomatischen Behandlung bereits seit Juni angedauert hatte. Einen anderen Namen kann man einer Behandlung nicht geben, welche mit einem Emeticum begann, dann nach abwechselnder Gabe von Magnesia sulfurica und Emulsionen zu Salmiak und Morphium überging, während zugleich ol. hyoscyami coctum und später Lin. volatile camphorat. mit Tinct. Stramonii (!) in die Brust eingerieben wurde.

Der Kranke wurde an seinen früheren Arzt verwiesen; da er sich aber dazu nicht verstehen wollte und dringend auf der Operation bestand, von der ihm wenigstens Erleichterung in Aussicht gestellt war, so wurde am nächsten Morgen die Paracentese gemacht. Dies geschah mittelst des Schuh-Skoda'schen Instrumentes in dem 5ten Intercostalraume etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll von der linken Brustwarze, wo die Percussion die geeignetste Stelle bezeichnete. Es wurden gegen 6 Schoppen eines etwas trüben, gelblich gefärbten, albuminreichen Exsudates entleert, in welchem sich eine ansehnliche Menge von Faserstoffschollen vorfand. Bei langsamer Entleerung des Exsudates hielt der Kranke die Operation, während welcher das Zwerchfell in seine natürliche Lage wieder zurückkehrte, der Herzschlag aber seine frühere Stelle beibehielt, gut aus und fühlte sich unmittelbar nachher sehr erleichtert. Dies dauerte jedoch nur bis zu der Nacht, wo von neuem Beengung sich einstellte. Von da an sanken die Kräfte mehr und mehr, es stellten sich kalte Schweisse ein und um 8 Uhr des nächsten Morgens erfolgte der Tod.

Die Eröffnung der Brusthöhle wurde gestattet und am 30sten Morgens angestellt.

Es fanden sich in der linken Brusthälfte ungefähr 5 Schoppen Flüssigkeit und Faserstoffgerinnsel; die Lunge war nach hinten gegen die Wirbelsäule gedrängt, etwa auf den 6ten Theil ihres Umfanges comprimirt, bläulichbraun,

zähe, der untere Theil vollkommen, der obere fast luftleer, von dicken Pseudomembranen bedeckt und befestigt. Was sich aber unmittelbar nach der Entfernung der Brustwand darstellte, war sehr auffallend. Man sah nämlich rechts in dem Raume, der durch die Diagnose dem Herzen zugetheilt war, einen Körper, der einige Aehnlichkeit mit einem kleinen, prall ausgedehnten, von einem sehr dünnen, durchsichtigen Sacke eingeschlossenen Herzen hatte; der aber, wie die Untersuchung nachwies, nichts Anderes als eine unter der Clavicula hervorgetretene Vergrösserung des linken Lappens der Schilddrüse war, viele Colloidbälge enthaltend. Unmittelbar an diese Geschwulst stiess der in eine filzartige Masse verwandelte, ungefähr bis zu 3 Linien verdickte Herzbeutel, der durch diese Verdickung um ein ansehnliches vergrössert, mit einem rechterseits etwas dilatirten, schlaffen und blutarmen Herzen, dessen Wandungen jedoch nicht hypertrophisch und dessen Klappen gesund waren, durch feste und breite Adhäsionen verbunden war, so dass man das Herz gleichsam herausschälen musste. Der Herzbeutel stiess nach hinten und links an die comprimirte Lunge, nach vorn und rechts gegen die Geschwulst der Schilddrüse, welche durch die jedesmalige Contraction des Herzens mit ihrer Spitze nach vorn geworfen wurde, somit den Herzstoss nachahmte und zugleich die Herztöne leitete. Die Lungen waren frei von Tuberkeln, die rechte hyperämisch, ödematös.

Dieser Befund beweist somit, dass es ein sonderbares Zusammentreffen von Umständen geben kann, welches zu Täuschung über die Lage des Herzens Veranlassung gibt; er zeigt ferner den Ausgang einer nicht behandelten Pericarditis und Pleuritis.

II.

Erwiederung auf einige Bemerkungen Dr. van den Broek's über die Untersuchung des Urins. (Holländ. Beiträge von van Deen, Donders und Moleschott. 1. Bd. 2. Heft.)

In einem früheren Hefte dieser Zeitschrift (Band V., Heft 1) habe ich Heller's Probe zur Erkennung des Zuckers im Harne empfohlen; und es stützte sich meine Empfehlung auf die sehr häufig wiederholte Prüfung des Harnes zweier lange beobachteten Diabetes-Kranken, wobei ich selbst dann die charakteristischen Reactionen erhielt, wenn ich den diabetischen Harn mit gesundem Urin verdünnte (den Grad der Verdünnung habe ich damals nicht notirt und habe jetzt keinen solchen Harn zur Disposition).

Diese Reactionen sind erstens die Orange-Farbe beim Kochen mit Kalilösung, zweitens der Geruch nach verbranntem Zucker, wenn nachher Salpetersäure zugesetzt wird. (Vgl. Heller's Archiv, Jahrg. 1844, 2. und 3. Heft.) Dr. van den Broek spricht dem Geruchsorgane seinen Werth als Reagens ab, da die Beurtheilung von Gerüchen etwas gar zu Subjectives sei. Hierüber lässt sich nicht weiter streiten, ich denke aber, dass die Beurtheilung von Farben und Schällen ebenso etwas Subjectives ist, und doch benutzen wir sie jeden Augenblick für die Diagnose.

Noch weniger kann ich van den Broek beistimmen, wenn er sagt, dass es mit der Farbenveränderung nicht viel auf sich habe, wenn die Zuckermenge nicht gross ist. Vielleicht ist dies der Fall bei sehr kleinen Mengen, wie sie aber im Diabetes (nach van den Broek's eigner späterer Bemerkung) nicht vorkommen. Die Färbung des diabetischen Harnes durch Kalilösung ist eine charakteristische, welche mit zuckerfreiem Harne in sehr vielen von mir angestellten Versuchen nicht erzielt wird. Heller hat deren, wie er angibt, noch eine grössere Anzahl angestellt.

Als einen weiteren Vorzug dieser Probe gab ich an, dass sie dem Arzte anzeige (natürlich, wenn andere Proben das Vorhandensein von Zucker erst nachgewiesen haben), ob Zucker etwa dem Harne absichtlich zugesetzt sei, vorausgesetzt, dass zu dieser Verfälschung Rohrzucker benutzt wird. Ich habe jedoch nicht behauptet, wie van den Broek mir in den Mund legt, dass diese Verfälschung stets nur mit reinem Rohrzucker und nicht etwa auch mit solchem geschehen könne, der noch Glucose-haltig ist. Ich hatte den Zucker im Auge, der im gewöhnlichen Leben gebraucht wird, und eine Probe, die ich mit Zucker, der mir eben zur Hand war, anstellte, zeigte mir, dass die Reaction mit Kalilösung nicht eintrat. Wenn van den Broek ferner einwendet, dass der Zusatz von Salpetersäure beim Erwärmen ohnedem den Zucker in Traubenzucker umwandle, so ist zu bemerken, dass Heller angibt, die Farbenveränderung vor diesem Zusatze, nachher nur den Geruch zu beobachten.

Die Heller'sche Probe hat den Vortheil, dass sie leicht und schnell anzustellen ist und den Zucker im diabetischen Harne durch charakteristische Reaction nachweist. Ihre Empfindlichkeit reicht für die Diagnose des Diabetes vollkommen aus, wesshalb sie trotz der Einwendungen van den Broek's den Praktikern zu empfehlen ist.

Was die Pettenkofer'sche Probe betrifft, so hatte ich deren Beweiskraft für die Diagnose des Zuckers in Zweifel gezogen, indem ich einigemal fand, dass der nicht diabetische Harn mit Galle und Schwefelsäure, aber auch mit Schwefelsäure allein eine von der Pettenkofer'schen nicht zu unterscheidende Färbung gab.

Van den Broek fand nun, dass der Harn der meisten gesunden Individuen, wenn Galle und Schwefelsäure zugesetzt wird, dieselbe Reaction zeigt, ja dass die violettrothe Farbe zum Vorschein kam, wenn er der Mischung von Galle und Schwefelsäure Wasser tropfenweise zusetzte, dass

somit der Zucker bei der Pettenkofer'schen Probe ganz indifferent ist.

Damit ist also entschieden, dass diese Reaction von dem Praktiker für die Diagnose des Diabetes nicht benutzt werden kann.

Was nun aber die Gültigkeit dieser Reaction zur Ausmittelung der Choleinsäure betrifft, so hat van den Broek gezeigt, dass nicht allein die Choleinsäure mit Zucker und Schwefelsäure die Farbenveränderung gibt, sondern auch mehrere andere Bestandtheile der Galle, dass somit Pettenkofer Unrecht hat, sie ausschliesslich der Choleinsäure zuzuschreiben. Van den Broek meint nun, ich sei in den zwei Fällen, wo ich ikterischen Harn mittelst der Pettenkofer'schen Probe ohne Erfolg untersuchte, zu der Behauptung nicht berechtigt gewesen, es sei keine Choleinsäure darin enthalten. Dies folgt jedoch keineswegs aus den von demselben mitgetheilten Untersuchungen. Gesetzt selbst, es würden alle Bestandtheile der Galle, mit Ausnahme des Gallenbrauns, diese Reaction geben, so wäre doch aus dem Nicht-Gelingen derselben nur zu schliessen, dass eben alle diese Bestandtheile fehlten, folglich auch die Behauptung gerechtfertigt, dass die Choleinsäure nicht vorhanden sei.

Es kann somit die Pettenkofer'sche Probe allerdings dazu dienen, die Abwesenheit der Choleinsäure im Harne, nicht aber ihr Vorhandensein zu beweisen.

III.

Ueber die Anwendung der Cubeben gegen den Tripper.

Von zwei Seiten aus hat sich die neuere Therapie bestrebt, die Kranken vor der früher üblichen Ueberfluthung

mit Arzneimitteln zu schützen und damit eine Vereinfachung des Heilverfahrens herbeizuführen. Einmal hat sie nicht nur nach einfacheren Formeln gestrebt, sondern auch, die Untersuchungen der Chemiker mit Umsicht nutzend, von verschiedenen Bestandtheilen eines Arzneimittels den wirklich wirksamen sich zu ergründen bemüht. Zum zweiten hat sie, auf einer Erkenntniss der Localität vieler Krankheitsprocesse fussend, die Heilmittel dem kranken Theile auf dem nächsten Wege zugeführt, und dadurch den Organismus nicht nur mancher unnöthigen Arbeit überhoben, sondern auch schnellere Resultate erzielt. Beispiele für diese Behauptungen liegen nahe; ich brauche nur an das Chinin, an die Behandlung der Hautkrankheiten, z. B. der Krätze, zu erinnern. Auch die Behandlung des Trippers ist auf diese Weise gefördert worden. Es ist bekannt, welche Unbequemlichkeiten das Einnehmen grosser Dosen der Cubeben mit sich bringt, und es darf daher die Einführung des Extr. aether. cubeb., von welchem viel kleinere Dosen ausreichen, schon als ein Fortschritt betrachtet werden. Da jedoch dieses Extract das Cubebin enthält, welches schwerlich wirksam sein möchte, und ausserdem ein Harz, von welchem man annehmen darf, dass es durch den Darmkanal wieder ausgeleert wird, so möchte dem durch Destillation mit Wasser erhaltenen Oleum cubebarum aether. der Vorzug zu geben sein. Dieses Oel wird von Pereira sehr empfohlen, welcher mit 10—12 Tropfen anfängt und bis zu einer Drachme p. d. in manchen Fällen steigt. Auf dem Continente scheint man jedoch diese Empfehlung wenig beachtet zu haben, und doch ist es, wie ich gleichfalls versichern kann, ein sehr wirksames Präparat, welches ich häufig bis zu einer halben Unze im Tage, ohne schädliche Folgen und ohne dass es Diarrhoe verursachte, gegeben habe. Man weiss, dass die Cubeben, oder vielmehr der wirksame Theil derselben, in das Blut übergehen muss, um den Tripper zu

heilen. Erfolgt nun hier eine directe und specifische Einwirkung auf die Gefässe des erkrankten Theiles, oder gehen die Cubeben in den Harn über und wirken erst durch Contact mit der Harnröhre bei der Urinentleerung? Bringen sie vielleicht in dem noch gesunden Theile der Harnröhre eine Umstimmung hervor, welche das Weiterschreiten des Krankheitsprocesses nach hinten, was bekanntlich den Tripper oft so langwierig macht, verhütet? — Eine Wirkung, welche mit der äusseren Anwendung des Höllensteins bei Erysipelas Aehnlichkeit hätte. — Auf alles diess lässt sich keine bestimmte Antwort geben. Mehrere Gründe sprechen aber für die Wirkung durch Contact. Insbesondere führt Ricord an, dass die Heilung durch ein verwandtes Mittel, den bals. copaivae, sich besonders bei denen bemerklich mache, bei welchen der Urin den ihm durch den Balsam gegebenen Geruch entschieden zeige. Wir hatten, erzählt er ferner, in unserer Abtheilung einen Kranken, dessen Harnröhre in zwei deutlich verschiedene Portionen, eine vordere und eine hintere, getheilt war; beide Portionen waren durch eine Wunde an der unteren Wand von einander getrennt. Dieser Kranke hatte einen Tripper, der die vordere Portion der Harnröhre zum Sitze hatte; allmählig aber hatte sich das Secret in die hintere Portion Bahn zu machen gewusst und auch daselbst eine Tripperentzündung bewirkt. Der Kranke bekam nun Copaivbalsam, aber nur in der hinteren Portion der Harnröhre ward dadurch der Tripper geheilt, denn nur diese durchlief der Urin, nicht aber die vordere Portion, in die er nicht gelangte. Wir waren genöthigt, in die vordere Portion Einspritzungen zu machen, um den Tripper zu heilen.

Brett, welcher gleichfalls diese Ansicht adoptirt hat, lässt seine Kranken, hiervon ausgehend, wenig trinken, oft uriniren und den Urin durch Compression der Harnröhre einige Zeit vor der Entleerung zurückhalten.

Dass die Einspritzungen mit verschiedenen Präparaten von Copaiva und Cubeben nicht den gehofften Erfolg hatten, wovon ich mich gleichfalls in früheren Versuchen mit verseiftem Balsam überzeugte, widerstreitet, wie Ricord mit Recht bemerkt, dieser Theorie nicht. Vor Allem käme es darauf an, zu bestimmen, welche Bestandtheile dieser Arzneistoffe, wie verändert und in welcher Menge dieselben in den Urin übergehen. Erst dann dürfte man hoffen, durch Darstellung ähnlicher Präparate auf chemischem Wege Injectionsflüssigkeiten zu erhalten, welche vielleicht grosse Vortheile vor den Höllensteininjectionen haben und den Kranken der lästigen Anwendung innerer Mittel überheben würden. Man hätte ausserdem den Vortheil, nöthigenfalls viel länger mit diesen Mitteln fortfahren zu können, indem die nachtheilige Wirkung auf den Darmtractus und die Nieren wegfiele. Möchten uns die Chemiker behülflich sein, eine solche rein locale Behandlung des Trippers möglich zu machen. Die bisherigen chemischen Arbeiten über unseren Gegenstand sind leider hierzu unzureichend.

Heller (Archiv. IV. Jahrg. 1847. Heft 2.) untersuchte den Harn nach Cubebengebrauch. Bei 10 gr. p. d. 3mal täglich fand sich keine Spur derselben. Bei 20 — 30 gr. 3mal täglich zeigte sich ein schwach aromatischer Geruch, beim Abdampfen erhielt er einen bräunlichen, ziemlich stark aromatisch riechenden Rückstand, aus welchem mit Aether eine geringe Menge eines Extracts erhalten wurde, welches nach dem Verdampfen des Aethers einige Aehnlichkeit besass mit dem ätherischen Extr. cubeb. Auffallender Weise ist bei der Dosis von 6 Drachmen bis 1 Unze Cubeb., auf 2 Dosen genommen, nichts weiter von diesem Körper erwähnt.

Vor ungefähr einem Jahre veranlasste ich Herrn Dr. Posselt zur Untersuchung des Harns von einem Kranken, welcher drei Drachmen Cubeben in 24 Stunden genommen hatte. Es fand sich eine extraktartige Substanz

von entschiedenem Fenchelgeruch, deren Menge zu unbedeutend war, um sie genauer zu untersuchen.

Neuerdings hatte Herr Dr. Schiel die Güte, einige Untersuchungen mit dem Urine verschiedener Personen anzustellen, welche von ʒj — ℥ß von dem Ol. cubeb. aether. in einem Tage genommen hatten. Leider ergaben die Versuche durchaus kein Resultat. Interessant jedoch ist das Verhalten des Oeles gegen oxydirende Substanzen, wie auch, dass dadurch ein Körper erhalten wird, der gleichfalls entschiedenen Fenchelgeruch zeigt. Dr. Schiel theilt darüber Folgendes mit: „Uebergiesst man das Cubebenöl mit concentrirter Salpetersäure, so beginnt sogleich eine äusserst heftige Reaction; ein Theil des Gemisches wird durch eine Explosion unter Feuererscheinung aus dem Gefässe geschleudert und der zurückbleibende Theil findet sich in eine gelbe harzähnliche Materie verwandelt. Man verhütet diese Explosionen und den Verlust an Substanz, wenn man vermittelst einer an einem Kautschoukbeutel befestigten Pipette die Säure tropfenweise zusetzt, oder indem man sich einer verdünnten Säure bedient; in letzterem Falle ist es jedoch nöthig, die Einwirkung durch Erhitzen zu unterstützen.

Nach Zusatz von Wasser scheidet sich die erwähnte harzartige Substanz ab. Sie besitzt einen deutlichen Geruch nach Fenchel, ist in Alkohol und Aether leicht löslich und widersteht hartnäckig einer weiteren Oxydation. Die stärksten oxydirenden Gemische, wie z. B. ein Gemisch von chlorsaurem Kali und Salpeter-, oder Salzsäure, konnten das Oel, sogar bei starkem Erhitzen, nicht weiter, als zu einer harzigen Masse oxydiren.“

IV.

Ein Fall von Hervorschiessen des Kindes ohne Schaden für dasselbe.

Frau H., aus niederem Stande, 34 Jahre alt, kräftig gebaut, hatte vor einem Jahre und zwar ein Jahr nach ihrer Verheirathung das erste Mal geboren. Damals war die Geburt durch Wehenschwäche erschwert worden, die Geburtswege sind von gewöhnlicher Weite.

Am 10. Juli 46, wo der Termin ihrer zweiten Schwangerschaft ungefähr abgelaufen war, ging sie nach einem heftigen Streite mit ihrem Manne, wobei es fast zu Thätlichkeiten gekommen war, sehr aufgeregt in die nächste Stube. Sie wollte sich eben auf ein Bett setzen, als plötzlich starke Wehen eintraten. Ehe sie noch die Thüre erreichen konnte, um nach Hülfe zu rufen, wurde der Schmerz so heftig, dass sie sich an eine Kommode anstemmen musste. In demselben Augenblicke stürzte das Kind zu Boden, ohne jedoch den geringsten Schaden zu nehmen. Bei der Besichtigung desselben fand ich nicht einmal eine Sugillation am Scheitel, auf welchen es gestürzt war. Die Nachgeburt war bereits abgegangen, als ich hinzukam, und es zeigte sich, dass die Nabelschnur in der Länge von zweien Zollen von dem Nabel abgerissen war. Das Kind war sehr kräftig entwickelt.

V.

Ueber die Wirksamkeit des Kaffees gegen die Cholera infantum.

Die Erfahrungen über die Wirksamkeit des Kaffees gegen Diarrhöen und die Cholera sind keineswegs neu. Es wurde aber dies Mittel in der neueren Zeit therapeutisch weniger

benutzt, vielleicht desshalb, weil sein diätetischer Gebrauch so sehr verbreitet ist. Ist der Kaffee aber der Angewöhnung wegen auch bei Erwachsenen vielleicht nicht so wirksam, so bewährt er sich doch bei der Cholera der Kinder als ein vortreffliches Mittel.

Bei dem Interesse, welches die Behandlung der Cholera in der neuesten Zeit wieder gewinnt, mag es gerechtfertigt sein, wenn ich die Erfahrungen mittheile, welche ich im vorigen Jahre über dieses Mittel zu machen Gelegenheit hatte. Hier, wie anderwärts, kam, nach vorausgegangener, andauernd sehr warmer Witterung in dem Spätsommer und Herbste 46 eine sehr verbreitete Cholerine unter den Kindern vor, welcher Fälle von sporadischer Cholera bei Erwachsenen folgten. Bei den drei Kindern, die unter einer grösseren Anzahl der von mir behandelten unterlagen, fand sich bei zweien, wo die Sektion gestattet wurde, gallertige Magenerweichung, zugleich seröses Exsudat in den Hirnventrikeln in Folge von Meningitis. In dem einen Falle, den ich als merkwürdig heraushebe, war zugleich Pneumomalacie vorhanden. Patient war ein Knabe von 17 Monaten, zartgebaut, mit auffallend grossem Kopfe. Er kam mit den Symptomen der Meningitis am dritten Tage der Krankheit in Behandlung und hatte dabei häufig schleimiges Erbrechen. Auf Calomelgebrauch erfolgten zuerst graue, wässrige, mit Speiseresten vermischte, übelriechende Ausleerungen, und erst am zweiten Tage eigentliche Calomelstühle. Am 6ten Tage wurde das Kind soporös, aber erst am 7ten zeigten sich Brustsymptome, Beklemmung, kurze, abgebrochene, frequente Respiration, die Pulsfrequenz stieg von 100 bis 108 auf 120, das Kind collabirte schnell und starb am 8ten Tage. Die Section, am nächsten Tage angestellt, ergab Folgendes:

Die Hirnhäute unter einander verwachsen, injicirt, die Sinus mit halbflüssigem Blute gefüllt, das Gehirn gross, turgescirend, weich, beim Durchschnitt starke punktirte

Röthe zeigend, in den Ventrikeln seröses, reichliches Exsudat von etwa ℥½, die Wandungen derselben und das Corpus callosum erweicht, keine Tuberkeln. Die hintere obere Parthie der rechten Pleura ist verwachsen, zwischen den einzelnen Lungenlappen zeigen sich 5 — 6 Stellen von der Grösse eines Sechsers erweicht. Die Erweichung geht nicht in die Tiefe, hat einen eigenthümlichen säuerlichen Geruch, ähnlich dem des Magens, beim Durchschneiden und Druck fliesst eine dunkle, klebrige, schmutzige Flüssigkeit aus. Die Bronchien sind an einzelnen Stellen geröthet, die Lungen blutreich. Herz, Leber, Milz gesund: Der Fundus des Magens bis gegen die Cardia erweicht, so dass die Stelle beim Herausnehmen zerriss. Die Erweichung stellt eine gelatinöse, durchscheinende Masse von grau-röthlicher Farbe dar und betrifft alle Häute des Magens. Die mesaraischen Drüsen sind geschwellt, einige bis zu der Grösse einer wälschen Nuss. — Ich komme nach Mittheilung dieses Falles auf die Behandlung der Cholera zurück. Bei einem weiblichen Säugling von 10 Wochen hatte ich, spät hinzugerufen, bereits 4 Tage den gewöhnlichen Heilapparat ohne Erfolg angewendet. Das sauere Erbrechen, der Abgang gelber, wie gehackt aussehender und schleimiger, übelriechender Massen dauerte fort, das Kind war äusserst abgemagert, die Augen tief, der Leib aufgetrieben, der Puls frequent und klein, grosse Unruhe, Schlaf mit halb offenen Augen, im Wachen convulsivische Bewegungen derselben. Nach vergeblicher Anwendung von Ammon. carbon. pyrooleos. in einem Mucilaginosum nebst einigen Fomentationen von Hb. menthae nebst Darreichung von Fleischbrühe mit Eigelb entschloss ich mich, den meines Wissens von Dewees zuerst empfohlenen Kaffee als ein tonischerregendes Mittel anzuwenden. Ich gab jedoch kleinere Dosen und liess ℈j auf ℥jj infundiren, ℥j syrup. emulsiv. zusetzen und stündlich einen starken Kaffeelöffel geben.

Der Erfolg war überraschend, es blieb zuerst das Erbrechen weg, dann wurden die Ausleerungen consistenter, besser gefärbt und seltener. Die Besserung schritt so rasch vorwärts, dass das Kind nach 10 Tagen als geheilt entlassen werden konnte.

Ebenso gut war der Erfolg bei einem Mädchen von 14 Wochen, bei welchem das Erbrechen nicht so häufig, die Diarrhöe aber sehr kopiös war. Auch hier wandte ich den Kaffee erst nach fruchtloser Anwendung der gewöhnlichen Mittel, als das Kind bereits sehr heruntergekommen war, anfangs zu $^1/_3$ Loth den Tag, später zu $^1/_6$ Loth an und das Kind war 5 Tage nachher bereits hergestellt. Ich hatte später noch Gelegenheit, das Mittel bei 9 Kindern, wovon 4 männlichen Geschlechts, in dem Alter von 4 Wochen bis zu $2^1/_2$ Jahr, zu versuchen, in der Dosis von ℈ß bis ℈jj auf den Tag. Ich gab es in schon älteren Fällen sogleich, in frischen, besonders wenn die Stühle sehr hellgefärbt waren, schickte ich einige Dosen Calomel voraus. Der Erfolg war immer ein sehr günstiger. In einem 10ten Falle, wo ich sehr spät hinzugerufen wurde und das Kind schon äusserst elend war, erfolgte noch in derselben Nacht der Tod. Die Section wurde nicht gestattet.

In der Cholera der Erwachsenen fand ich keine Veranlassung, das Mittel anzuwenden, da eine anderweitige Behandlung, vorzüglich mit Calomel und Opium nebst geeigneter Anwendung der Wärme immer den gewünschten Erfolg hatte. Die gute Wirkung des Kaffees gegen Durchfälle rühmten schon Lanzoni und Schulze (vgl. Richter's Arzneimittellehre. I. Bd.), letzterer besonders in galligen Diarrhöen. v. West wandte ihn in dem verheerenden Durchfall der Kriegszeit 1813 mit Vortheil an. Er gab ihn in Verbindung mit Opium, eine Composition, welche wohl werth wäre, in der Cholera versucht zu werden.

Auch unter dem Volke ist diese Wirkung des Kaffees bekannt, wie er auch bekanntlich gegen das Erbrechen nach übermässigem Genusse der Spirituosa gebraucht wird. Es ist bekannt, dass der Kaffee die Verdauung befördert und, morgens genossen, bei vielen Menschen den Stuhlgang befördert.

Der gebrannte Kaffee als ein tonisch-erregendes Mittel ist, wie einige andere Substanzen aus der Masse der tonischen und Reizmittel, fähig, in kleinen Dosen die Diarrhöe zu stillen, während er in grossen Dosen als Catharticum wirken kann. Die physiologische Wirkung der diese Eigenschaft theilenden Reizmittel ist sehr wahrscheinlich die Erregung der motorischen Nerven, dadurch, wenn eine Schwäche der Bewegungsthätigkeit besteht, eine Wiederherstellung des mittleren Grades der Erregung und damit Heilung einer mehr paralytischen Diarrhöe — welche eine Analogie hat in den ungeordneten und heftigen Bewegungen des Darmes eben getödteter Thiere. Dagegen werden diese Arzneimittel bei Gesunden in grosser Dosis oder bei gesteigerter Reizbarkeit schon in kleiner Dosis zu schnelle Fortbewegung der Darmcontenta und damit Durchfall hervorrufen.

In dieser Art scheint der Kaffee vermöge seiner brenzlichen Bestandtheile zu wirken, während er zugleich durch seine tonischen Kräfte eine bleibende Umstimmung der Reizbarkeit der motorischen Nervenparthieen zu erzielen vermag.

Eine Verbindung der Reizmittel, sowohl der Darmschleimhaut und des Gallenganges als der Schleimhaut der Respirationsorgane (Calomel mit Opium, sulfur antim. aurat. mit extr. hyoscyam.) erweist sich erfahrungsmässig als nützlich und dies möchte darin seine Erklärung finden, dass bei einem Zustande der sogenannten reizbaren Schwäche, d. h. gesteigerter Reizbarkeit und verminderter Kraft der Bewegung durch eine solche Verbindung die Reizbarkeit

der sensitiven Nervenparthieen herabstimmt, zugleich aber die Stärke der Reizung vermehrt wird.

VI.

Beschreibung eines einfachen und bequemen Apparates für die Luftdouche.

(Hierzu Taf. I.)

Der Apparat, welchen ich hier beschreibe und den Praktikern, welche sich mit der Ohrenheilkunde befassen, anempfehle, zeichnet sich gerade nicht durch Neuheit aus, im Gegentheil, er ist nur eine Vervollkommnung des von Gairal angegebenen. Er hat jedoch vor diesem den Vorzug grösserer Stabilität und bequemerer Handhabung, er ist viel weniger kostspielig als der von Kramer, lässt sich leicht füllen und der Druck, unter welchem die Luft ausströmt, lässt sich nach Belieben verstärken. Endlich hat der Luftstrom, selbst bei starkem Drucke, eine längere Dauer, wenn die Dimensionen des Apparates, welcher sich durch Zunahme der Grösse nicht so vertheuert, wie der Kramer'sche, nicht zu gering sind.

A ist ein Cautschouk-sack, welcher zu grösserer Haltbarkeit mit einem Leinwandüberzug versehen ist, bei *a* einen messingenen Ansatz mit einem Hahne hat und mit einer Schraube, an welche durch eine sehr passende Vorrichtung ein elastisches Rohr *b* angeschraubt werden kann. Dieses Rohr läuft an seinem anderen Ende in eine Spitze von Zinn aus, die in den Ohrenkatheter (ich gebrauche den von Kramer angegebenen, sowie zur Befestigung dessen Stirnband) eingepasst werden kann. Es ist ausreichend, wenn der Sack einen diagonalen Durchmesser von unge-

fähr 2 Fuss hat und es wird derselbe entweder mit dem Munde oder mit einem anzuschraubenden Blasebalg aufgeblasen. Das Ansatzrohr hat eine Länge von 4—5′. Solcher Säcke bedient man sich jetzt häufig statt der Gasometer und sie sind nicht theuer. Der meinige, den ich durch die Güte des Herrn Prof. Jolly aus London erhielt, kostete 14 Shilling.

Statt diesen Sack jedoch zwischen dem Arme und der Brust zu pressen, wie dies Gairal empfohlen hat, bringe ich ihn zwischen die beiden Bretter *B. B.*, an deren einem in den vier Ecken hölzerne Stäbe befestigt sind, an welchem das zweite an *cccc* durchbohrte Brett auf- und niedergeschoben werden kann. Dies zweite Brett kann man nun beliebig mit Gewichten beschweren und die Stärke des Luftstroms ausserdem durch den Hahn bei *a* reguliren. Um an Gewichten zu sparen, liess ich mit dem Brette B^1 einen dickeren Stab anbringen, mit welchem der Druckhebel *e* in *i* beweglich verbunden ist. Dieser ist in der Mitte seines Weges *o* gleichfalls beweglich mit *g* und dadurch mit dem Brette B^2 verbunden. In *f. f. f. f.* befinden sich Haken zum Einhängen von Gewichten. Natürlich wirkt ein an dem Ende des Hebels angebrachtes Gewicht *y*, doppelt so viel, als ein auf das Brett gelegtes *x*. Letzteres muss daher doppelt so schwer sein, damit die Compression gleichmässig auf den ganzen Ballon wirkt. Durch Verschieben des Gewichtes nach der Mitte des Hebels lässt sich der Druck immer mehr schwächen und durch gleichzeitige Belastung des Brettes mannigfach modificiren. Ich bediene mich der Gewichte von 5 bis zu 25 ℔, fange mit schwachem Drucke an und steige bisweilen bis zu *y* 15 und x $25 + 5 = 30$, also zusammen 60 ℔.

VII.

Vertheidigung der Belladonna gegen die ketzerischen Angriffe des Dr. Emmerich.

(Vergl. Archiv v. Griesinger 6. Jahrg. 8. Heft.)

Die Behauptung des Dr. Emmerich, dass die Anwendung der Belladonna in der Iritis irrationell und verwerflich sei, bedarf einer Berichtigung. Derselbe beobachtete in einem Falle traumatischer Iritis schädliche Folgen nach dem Einträufeln der Auflösung des Extracts in das Auge (nebst Einreibung des Extr. mit Ung. ciner. in die Umgegend des Auges). Dieser Fall bestimmte ihn, nachdem er öfter vorher durch Einreibung des Extr. Belladonnae in Stirn und Schläfe die Pupillenverschliessung als Ausgang der Iritis nicht verhüten konnte, und nachdem er bemerkte, dass die Kranken über vermehrten Schmerz nach der Anwendung klagten, der Belladonna den Stab zu brechen. Ob die Schmerzen sich wirklich nach der Einreibung von Belladonna vermehren, mögen die Augenärzte von gereifter Erfahrung entscheiden; jedenfalls kommt es sehr auf die richtige Zeit der Anwendung an. (Vgl. Chelius Augenheilk. Bd. I. S. 221.) Ob diese von Dr. Emmerich getroffen worden, ob ferner die Belladonna an dem ungünstigen Ausgange der von ihm behandelten Fälle von Iritis Schuld war, lässt sich nicht beurtheilen, da diese Fälle nicht näher angegeben sind. Die einzige genauer erzählte Beobachtung berechtigte ihn keinesfalls zu dem gegebenen Ausspruche, dass hier die Belladonna als solche die Schuld der vermehrten Schmerzhaftigkeit war. Vielmehr ist es wahrscheinlich, dass in der Anwendungsweise der Grund zu suchen ist, da die Belladonna gleich vielen andern narkotischen Mitteln zwar die Reizbarkeit einzelner Parthieen des Nervensystems selbst bis zur Paralyse herabstimmt,

örtlich aber als Reizmittel wirkt [1]). Dies ist eine auf physiologische Versuche gestützte Behauptung, mit welcher auch die Erfahrung am Krankenbette übereinstimmt. Der vielerfahrene Chelius (l. c.) sagt, dass er Einträuflungen von Belladonna- oder Hyoscyamusextract in der Regel vermöge der dadurch veranlassten Reizung nachtheilig gefunden habe. Es ist demnach Dr. Emmerich nicht berechtigt, seine Beobachtung in der Art zu deuten, wie er gethan hat. Wenn sich nach der Einträuflung der Belladonna schlimme Folgen zeigen, so berechtigt dies doch keineswegs, die Anwendung der Belladonna überhaupt zu verwerfen. — Der Beweis, dass die Anwendung des Mittels irrationell sei, ist Dr. E. noch weniger geglückt, indem er die physiologische Wirkung des Mittels missverstanden zu haben scheint. „Die Sphinkteren, wozu die Ringfasern der Iris gehören, sind den Flexoren analog.“ — „Die Verengerung der Pupille in der Iritis ist der Contractur bei Gelenkentzündungen, die Pupillensperre der Ankylose zu vergleichen, und folglich nach den nämlichen Grundsätzen zu behandeln.“ — Gegen diese Sätze des Vf. ist nichts einzuwenden. Wenn er aber sagt, die Anwendung der Belladonna in der Iritis sei eben so verkehrt, als wenn jemand durch Streckversuche und Bewegungen die Gelenkentzündung heilen wolle, so ist diese Analogie nicht so glücklich wie die frühere. Die Erweiterung der Pupille geschieht nicht durch einen Reiz, den die Belladonna auf die extendirenden organischen Muskelfasern der Pupille ausübt, sondern durch eine mehr oder weniger vollkommene Paralysirung der motorischen Nerven der Ringfasern. (Die Störungen des Sehvermögens sind als die Folge der Pupillenerweiterung zu betrachten; der Zustand der Pupille entspricht der Accommodation für die

[1]) Die Rechtfertigung dieses vielleicht paradox scheinenden Satzes muss ich mir, als nicht hierher gehörig, für eine andere Gelegenheit vorbehalten.

Ferne, nahe Gegenstände werden hingegen undeutlich gesehen.) Dies ist deshalb anzunehmen, weil dieses Arzneimittel denselben Einfluss auf die übrigen Sphinkteren ausübt. Die Ursache der Pupillenerweiterung ist also eine ganz ähnliche, wie nach der interessanten Beobachtung des Verf. in dem Falle, wenn ihr Pupillenrand eingeschnitten ist. Die Iris ist in einem Zustande verminderter Reizbarkeit, in welchem auch der Lichtreiz, welcher die Retina trifft, entweder gar keine oder schwache Verengerung der Pupille hervorruft; die Belladonna bedingt also hier keine neue Reizung, sondern vermindert im Gegentheile die Wirksamkeit der Reize, welche die Nerven der Iris treffen. Wir erweitern die Pupille, indem wir die Gegenwirkung der Ringfasern gegen die strahligen Fasern aufheben. Ein ähnliches Verfahren, welches eine Erschlaffung der contrahirten Muskeln bezweckte, würde bei der Contractur nicht irrationell zu nennen sein. Da die Belladonna örtlich angewendet reizt, so wäre es allerdings irrationell, sie in das Auge einzutröpfeln, wenn eben der entzündliche Zustand beseitigt ist; es wird dann besser sein, dieselbe innerlich anzuwenden, wo sie nach bekannten Versuchen eben so gut und selbst schneller wirkt, oder wenigstens die Application nur in die Umgegend des Auges zu machen. Besteht noch ein starker Reizungszustand, so wird wohl schwerlich eine Erweiterung der Pupille durch die Belladonna erzielt werden können; denn es ist eine bekannte Erfahrung, dass, wenn heftige Aufreizung der Nerven vorhanden ist, die Mittel, welche die Reizbarkeit vermindern, ihre Dienste versagen — z. B. das Opium in schmerz- und krampfhaften Krankheiten. — So erklärt sich die empirisch gewonnene Regel, die Belladonna erst dann anzuwenden, wenn durch geeignete Antiphlogose die Heftigkeit der Entzündung gebrochen ist.

Ueber den Erweichungsprocess bösartiger Geschwülste.

Von
Dr. **C. Bruch**, Privatdocenten in Heidelberg.

Ob es eine freiwillige, innere Erweichung carcinomatöser Geschwülste gebe, ob dieselbe ein wesentliches Moment in dem Entwickelungsprocesse der letzteren darstelle, und wie man sich das Zustandekommen dieser Erweichung zu denken habe, das sind Fragen, die zwar empyrisch kurz abgemacht zu werden pflegen, zu deren exacter Lösung aber bis jetzt sehr wenig geschehen ist. Die darüber gangbaren Ansichten der Schriftsteller habe ich nebst dem wenigen thatsächlich Ermittelten in meiner Schrift über die Diagnose der bösartigen Geschwülste (Mainz 1847) zusammengestellt und dabei hervorgehoben, dass es vorzüglich die Analogie der tuberculösen Erweichung war, welche bei der Deutung des ähnlichen Processes bei den Krebsen geleitet hat. Früher, ehe man den complicirten Bau derselben kannte, dachte man an eine Zersetzung und Auflösung des reifen Aftergewebes, gewissermassen an ein gesetzmässiges Absterben des sich überlebt habenden Pseudoplasmas oder, wie man sich vor nicht langer Zeit noch ausdrückte, des Parasiten. Als genauere histologische Forschungen den Unterschied in der Structur der fast amorphen Tuberkelmasse und der viel höher organisirten Carcinome herausstellten, als man namentlich in diesen die constante Verbindung eines faserigen Gerüstes und einer weicheren, oft flüssigen Zellenmasse kennen lernte, glaubte man dieser letzteren die Tendenz zur Erweichung zuschreiben zu müssen; die reifen,

»zerfallenden« Zellen waren es demnach, die jenen »organischen Detritus« lieferten, aus welchem erweichte Parthieen bestehen sollten. So natürlich es aber auch scheinen kann, den Zellen eine gewisse, beschränkte Lebensdauer zuzuerkennen, so unwahrscheinlich wird diese Ansicht, wenn man erwägt, dass zwar ein fortwährendes Vergehen fertiger Zellen, aber auch eine fortwährende Neubildung derselben stattfindet, dass es die endogene Vermehrung ist, welche die Dehiscenz der Mutterzellen veranlasst, und dass daher ein krebsiges Blastem, in dem sich überhaupt einmal Zellen gebildet haben, zu jeder Zeit Zellen und zwar auf den verschiedensten Entwickelungsstufen enthält. Um mit dem Zerfallen der Zellen den Begriff der Erweichung der Geschwulst verbinden zu können, müsste man annehmen, dass zu irgend einer Zeit die Vermehrung und Neubildung der Zellen, zugleich mit dem Untergang der vorhandenen, aufhöre. Dann würde aber die Erweichung nicht von dem Entwickelungsgange der einzelnen Krebszellen, sondern von den Verhältnissen der Geschwulst oder des Blastems bedingt sein, und das angebliche Zerfallen der Zellen wäre wohl eher als eine Folge des Absterbens der Geschwulst, denn als dessen Ursache zu betrachten.

Geht die Erweichung von den Zellen aus, so müssten begreiflicherweise vor allem jene zerfallenden Zellen nachgewiesen werden; die Formtheile, die andere Beobachter aus sogenannten erweichten Parthieen beschrieben haben, deuten aber, wie ich schon früher erwähnt habe, keineswegs auf eine Zerstörung fertiger Gewebe hin, sie sind vielmehr die gewöhnlichen Elemente des lebenskräftigen, in Organisation begriffenen Krebssaftes, Zellen, Körner, Körnerhaufen u. s. w. Es wird durch diese Beobachtungen zwar dargethan, dass jener Saft in ungewöhnlicher Menge vorhanden sein, dass eine Geschwulst dadurch ungewöhnlich weich erscheinen könne, — nimmermehr aber, dass einzelne Theile

derselben aus einem festen Zustand in den weichen übergegangen seien, was doch der Begriff einer Erweichung ausdrücklich besagt. Entscheidende Resultate konnten überdies begreiflicherweise nicht aus Geschwülsten erhalten werden, die bereits aufgebrochen und durch Berührung mit der Luft, Secreten, Arzneistoffen u. s. w. in Verschwärung und Verjauchung übergegangen waren, sondern es mussten sich im Innern der Geschwülste noch geschlossene Cavernen finden, deren Aufbruch vorauszusehen war und deren Inhalt sich noch in dem ursprünglichen Zustande befand, in den ihn ein freiwilliger Auflösungs- und Verflüssigungsprocess versetzt hatte, wie man ihn in Tuberkeln häufig zu beobachten Gelegenheit hat. Ein solcher Fall, nach dem ich sowohl unter den mir zu Gebote stehenden Präparaten als in der Literatur bisher vergeblich geforscht hatte, ist mir jetzt vorgekommen, und es ist die Absicht dieser Zeilen, darzulegen, was er mich gelehrt hat.

Gertrude F. aus B., 39 Jahre alt, von kräftigem Körperbaue und gesundem Aussehen, wurde wegen einer schmerzhaften Geschwulst der Brustdrüse in die hiesige chirurgische Klinik aufgenommen. Sie war seit dem 15ten Jahre menstruirt und hatte ihre Periode alle vier Wochen regelmässig und ohne Beschwerde. Vor 20 Jahren hat sie, in ihrem ersten Wochenbette, eine Entzündung der Brust überstanden, die in Eiterung überging und die künstliche Oeffnung des Abscesses veranlasste. Seitdem will sie in drei folgenden Wochenbetten, wovon das letzte vor zwölf Jahren mit Zwillingen, nie Beschwerden der Brust gehabt haben; auch war ihr sonstiges Befinden stets gut. Im Mai dieses Jahres seien nach einer Erkältung zuerst Schmerzen mit Anschwellung der Brust eingetreten, dieselbe sei hart und höckerig geworden und habe an Volumen unter steten Schmerzen zugenommen. Später seien denn auch die Ach-

seldrüsen geschwollen. Die Grösse der kranken Brust übertrifft die der gesunden, die welk und schlaff herabhängt, jetzt um das Dreifache. Die Amputation derselben, nebst einem Paket Achseldrüsen, geschah am 3. November 1847, die Wunde heilte aufs schönste und ist jetzt grösstentheils vernarbt, das Allgemeinbefinden fortwährend ungestört.

Fast der ganze Umfang des amputirten Gliedes wurde von der Brustdrüse eingenommen, die 5″ im grössten, ½ — 1″ im dicken Durchmesser hatte. Zwischen der Drüse und der bedeckenden Haut lag nur ein dünnes Fettpolster und lockeres Bindegewebe, mittelst dessen die Haut im Umkreise leicht zu verschieben war. In der Drüse sassen vier Knoten, von Nuss- bis Eigrösse, die grösseren ziemlich scharf umschrieben, während die Substanz der kleineren mehr in das Gewebe der Drüse, das hier sehr fest und compact war, überzugehen schien. Sämmtliche Knoten liessen sich schon von aussen durch das Gefühl unterscheiden, obgleich nur einer, der grösste, oberflächlich unter der Haut, nämlich unter der Brustwarze, sass. Einige andere haselnussgrosse Knoten, die man am Rande der Drüse fühlte, wiesen sich bei der Präparation als infiltrirte Lymphdrüsen aus, ganz ähnlich den zum Theil viel grösseren aus der Achselhöhle. Alle diese Knoten und Knollen hatten auf Schnittflächen dasselbe speckige Ansehen, in allen zeigte sich, namentlich in den grösseren, eine in unregelmässigen Figuren, zum Theil in förmlichen Nestern eingesprengte, von dem Stroma der Geschwülste scharf abgesetzte, trockne, graugelbe Masse von verschiedener Festigkeit, und zwar in desto grösserer Menge, je umfangreicher (älter?) die einzelnen Knoten, sehr ausgebildet auch in einigen der grösseren Achseldrüsen und hier namentlich sehr compact und fest. Spuren dieser Substanz fanden sich schon in den kleineren, erbsengrossen Drüsengeschwülstchen in der Umgebung der Brustdrüse und in der Achselhöhle; in andern

von dieser Grösse, die ein röthliches, succulentes Ansehen hatten, demnach ohne Zweifel erst kurze Zeit bestanden, fehlte sie, obgleich sich in denselben die mikroskopischen Elemente der Krebsbildungen in grosser Anzahl nachweisen liessen.

Aus allen Knoten ohne Ausnahme liess sich der bekannte milchige Krebssaft in Menge ausdrücken, ausgezeichnet durch die mehrbeschriebenen Formen von Kernzellen, Mutterzellen mit Tochterzellen und endogenen Kernen, freie bläschenartige Kerne mit mehrfachen Kernchen, Körner und Körnerhaufen. Die eingetragene, gelbe, trockne, brüchige Substanz, die sich herausschaben und zerkrümeln liess, bestand mikroskopisch fast nur aus Körnern, Körnerhaufen, jenen unreifen, unregelmässigen, in Essigsäure wenig veränderlichen Körperchen, die man sonst Exsudatkörperchen heisst, und einer Menge freien formlosen Fettes, zum Theil gemischt mit den genannten Elementartheilen des Krebssaftes. Nachdem das Präparat einige Zeit in schwachem Weingeist gelegen und die weicheren Massen durch Maceration entfernt waren, blieb ein sehr charakteristisch zusammengefügtes, siebförmig durchbrochenes Fasergerüste der einzelnen Knoten übrig, das sich als das gewöhnliche unreife Fasergewebe mit zahlreichen eingestreuten länglichen Kernen auswies. Die Brustdrüse zeigte allenthalben die normale Structur, und vergeblich bemühte ich mich, einen Uebergang zwischen normalem und Aftergewebe in der feineren Structur aufzufinden. Wo die Acini der Drüse zu erkennen waren, fehlten die Elemente des Krebses, und so weit sich dieser erstreckte, waren keine Acini zu erkennen. Einige weissliche Punkte an der Peripherie der Drüse, die meine Aufmerksamkeit auf sich zogen, zeigten normale Acini, die ausser den gewöhnlichen Kernen nur eine feinkörnige Masse, vielleicht Reste des normalen Secretes, enthielten. Nach diesem Befunde kann kein Zweifel sein,

dass die Geschwülste exquisite Reticulärkrebse waren, so wie ich kaum nöthig habe beizufügen, dass ein baldiges Recidiv und ein fatales Ende der Krankheit mit fast apodictischer Gewissheit vorauszusagen ist.

Das Hauptinteresse erregte der jetzt noch besonders zu beschreibende, grösste, unter der Brustwarze befindliche, mit der bedeckenden Haut unverschiebbar verschmolzene Knoten in der Brustdrüse. Er hatte die Grösse eines Borsdorfer Apfels und trieb die Haut etwas hervor, deren Falten an dieser Stelle, wie gewöhnlich wenn sie mit den Geschwülsten verwachsen ist, verstrichen waren, die daher eigenthümlich glatt, sonst aber normal beschaffen und mit Epidermis versehen war. Dieser Knoten war dicker als die Drüse und ragte daher auch auf der Hinterfläche über dieselbe hervor. Als ich ihn von dieser Seite her einschnitt, drang das Messer in eine etwa haselnussgrosse Caverne, die die grösste Aehnlichkeit mit einer tuberkulösen hatte, mit dem Unterschiede jedoch, dass die starren Wände derselben hier nicht von dem indurirten Gewebe des Organs, sondern von dem Körper der Geschwulst gebildet wurden. Diese Caverne stellte nämlich eine unregelmässige zerklüftete Substanzlücke dar, von welcher sich weitere und engere blind endigende Fistelgänge nach allen Richtungen hin und bis dicht unter die Oberfläche erstreckten; doch hatten die Wände noch hinreichende Dicke und Resistenz, um die Existenz dieser Höhle der äufseren Untersuchung zu entziehen. Die Wände wurden von dem gewöhnlichen Fasergewebe gebildet, das in zahlreichen Trabekeln die Höhlen durchzog, im Uebrigen weder eine mit freiem Auge sichtbare, noch histologische Veränderung erlitten hatte. Die Höhle war ausgefüllt mit einer dicken, käsigen, flockigen Masse, die, von dem Krebssafte ganz verschieden, mit erweichter Tuberkelmasse oder mit manchem dicken Abscesseiter die meiste Aehnlichkeit hatte. Sie enthielt in grösster

Menge jene blassen, feinkörnigen, klümpchenartigen Körperchen, die wir so häufig in Reticulärkrebsen antreffen, und die mit den Exsudat- und Tuberkelkörperchen durchaus übereinstimmen. Sie haben die Grösse der Eiterkörperchen ohne die regelmässig runde Form derselben, scheinen theils ganz aus Körnchen zusammengesetzt, theils enthalten sie nur zerstreute Körnchen in einem durchscheinenden Bindemittel, namentlich die grösseren, die dann mit den sogenannten Markschwammkügelchen identisch sind. Nur in einigen der grösseren befand sich ein rundlicher, opaker, anscheinend homogener Kern vorgebildet; Wasser und Essigsäure veränderten die Körperchen wenig, nur die grösseren wurden in Wasser gelockert, während Essigsäure viele derselben blässer machte, ohne sie aufzulösen. Mehrfache Kerne, wie bei den Eiterkörperchen, kamen dabei nicht zum Vorschein. Neben diesen Klümpchen fanden sich auch zerstreut die zelligen Elemente des Krebssaftes, der sich aus den noch unerweichten Parthieen des Knotens allenthalben auspressen liess, und eine grosse Menge Fettkörnchen, Fetttropfen und Körnerhaufen. Aether entzog der erweichten Masse viel Fett, ohne auf die Klümpchen und Zellen zu wirken. Im Vergleich zu den nicht erweichten Parthieen und Knoten schien es mir, als stünde die Menge des Fettes und der Körnerhaufen im umgekehrten Verhältniss zu der der Zellenformen; so enthielt zwar der frische Krebssaft an allen Stellen auch Fettkörner und Haufen, aber nicht in jener Menge, wie in jener erweichten Stelle. Nirgends endlich entdeckte ich eine Spur von zerfallenden Zellen oder sogenanntem organischem Detritus.

Nach dieser Darlegung des Thatbestandes wird schwerlich Jemand bezweifeln, dass hier eine wirkliche, innere Erweichung stattgefunden, dass nämlich der grösste und vermuthlich älteste Knoten in früherer Zeit, gleich den übrigen, jüngeren Geschwülsten, eine compacte Masse ge-

bildet, die später an einzelnen Stellen durch Lockerung ihres Zusammenhanges in einen breiigweichen Zustand überging. Eben so wenig lässt sich die Möglichkeit bestreiten, dass die bestehende Caverne durch weitere Ausdehnung des Erweichungsprocesses an Umfang zunehmen und so den Aufbruch der Geschwulst in Gestalt eines Abscesses habe herbeiführen können, wie es von mehreren Autoren behauptet wurde (Charles Bell's Abscesskrebs). Wenn endlich schon die Vergleichung der Schnittflächen der einzelnen Geschwülste darauf hinführen musste, in welchem Bestandtheile der Geschwulst dieser Verflüssigungsprocess sein Bereich habe, so wurde dies durch die mikroskopische Untersuchung aufs vollständigste ermittelt. Die erweichte Masse enthielt nämlich keine anderen Elemente, wie jene gelben, krümlichen, eingesprengten Stellen der übrigen Knoten; es waren dieselben Klümpchen, Körner, Körnerhaufen und Zellen, nur in einem flüssigen Vehikel suspendirt, während sie dort zu einem trocknen, spröden Aggregate verklebt waren. Von dem Processe selbst lässt sich nach dem anatomischen Befunde daher nichts weiter aussagen, als dass durch Hinzutreten eines Fluidums, das kein anderes sein konnte, als Blutplasma, der Zusammenhang jener Elemente gelockert und so die Umwandlung des festen Reticulum in eine Emulsion von mikroskopischen Körperchen bewirkt worden sein müsse. Wenn auch dabei eine chemische Veränderung des die Körperchen verbindenden Blastems im Spiele gewesen sein sollte, so ist doch jeder Gedanke an eine freiwillige Zersetzung, Fäulniss oder Verwesung desselben abzuweisen. Die erweichte Masse hatte weder das Ansehen noch den Geruch von Jauche, unter ihren Elementartheilen fand sich keine Spur von Krystallen, die sonst jede Zersetzung organischer Substanzen begleiten, noch weniger Infusorien und Pilze, und was die Farbe betrifft, so wich diese zwar von der des festen Reticulum

insofern ab, als sie mehr ins Weissliche spielte, was aber seinen Grund nur in der reichlicheren Durchtränkung mit Flüssigkeit hatte, so wie Eiter eine dunklere, gelbe Farbe annimmt, wenn er vertrocknet und Krusten bildet. Das noch theilweise Zusammenhaften der Körperchen gab endlich der Emulsion das flockige, käsige Aussehen, durch welches sie sich auf den ersten Blick von gewöhnlichem Krebssafte unterschied. Nicht das faserige Stroma war es demnach, was erweichte, auch nicht zerfallende Krebszellen hatten den Process eingeleitet, sondern die Disposition zu demselben lag allein in der ungewöhnlichen Ausdehnung und Anhäufung des sogenannten Reticulum, d. i. eines relativ festen, aber unvollkommen organisirten Blastems, wo es daher nur eines vermehrten Zutritts von Flüssigkeit bedurfte, um den Zusammenhang der Elemente aufzuheben, und so eine grössere Parcelle rasch und auf einmal zur Verflüssigung und möglicherweise zur Abscessbildung zu bringen. Damit aber die gelockerten Elementartheile in dem bisherigen Zustande verharrten und nicht etwa weiter organisirt wurden, wie dies mit ausgebildeten Krebszellen der Fall gewesen sein würde, bedurfte es noch eines weiteren Umstandes, nämlich einer Veränderung, die mit diesen Elementartheilen schon vor der Erweichung vorgegangen war.

Es scheint, dass Elementartheile und Blasteme ihre Entwicklungsfähigkeit verlieren, wenn sie in ihrer Organisation auf irgend eine Weise unterbrochen und aufgehalten werden. Man sieht dies in allen eiterbildenden Producten, die Eiterkörperchen sind ja in ihrer grossen Mehrzahl nichts, als unreife, nicht zur Bildung von Kern und Hülle gelangte Zellen. Diese erste Stufe, der Klümpchenbildung, wird sehr rasch, auf eiternden Flächen fast im Momente der Exsudation erreicht, dann aber kann Eiter Wochen, Monate, Jahre lang

im Körper verweilen, ohne sich weiter zu verändern, indem er höchstens durch Resorption der Flüssigkeit zu einem käsigen, krümlichen Breie eindickt, in welchem man fortwährend die geschrumpften, unregelmässig geformten Eiterkörperchen erkennt. Näher liegt uns das Beispiel des Tuberkels, der den umgekehrten Weg der Entwicklung macht. Tuberkel sind bekanntlich, das unmittelbare Stadium der Exsudation abgerechnet, in früherer Zeit immer durch ihre Festigkeit und Trockenheit ausgezeichnete Producte. Es ist ferner charakteristisch für den Tuberkel, mag er als discreter Knoten oder als copiöseres Infiltrat auftreten, dass er äusserst selten und nur in wenigen Exemplaren seine Elementartheile über die erste Entwicklungsstufe hinausbringt; man findet Körner, Klümpchen, selten eine Zelle, nie eine Faser, nie ein selbstständiges Gerüste. Engel hat, wie mir scheint, sehr glücklich diese Nichtorganisirung eben aus der Trockenheit des Exsudats erklärt, und wenn wir auch nicht unbedingt für seine Verallgemeinerung des Begriffes streiten wollen, indem er auch jedes trockne, unorganisirte Exsudat als Tuberkel bezeichnet, während es doch mehrere Ursachen sowohl der Crudität als der Trokkenheit geben kann, so scheint mir doch dieses eine Resultat der anatomischen Betrachtung mehr werth, als die Resultate aller chemischen Analysen des Tuberkels zusammen. Kein Leben ohne Feuchtigkeit, kein Stoffwechsel ohne Blutwasser. Wenn man im Blute, im Chylus, in der Lymphe, in Drüsensecreten dieselben Klümpchen nicht blos sich bilden, sondern auch weiter entwickeln sieht, wenn man die Weichheit ihrer Formen, ihre Empfindlichkeit gegen Reagentien, selbst gegen eine geringe Concentrationsdifferenz des Vehikels in Anschlag bringt, so begreift man ohne Mühe, dass ein so delicater Process, wie der der Zellbildung, nicht in einem so abnorm constituirten Blasteme, wie der Tuberkel, auf gleiche Weise gelingen kann. Man

wird in dieser Ansicht bestärkt, wenn man gewahrt, dass die Elementartheile des Tuberkels denjenigen normalen oder pathologischen Elementen anderer Blasteme gleichen, die man künstlich in einen ähnlichen Zustand versetzt hat. Behandelt man z. B. einen Tropfen Blut mit einer concentrirten Kochsalzlösung, so wird dadurch auf die Blutkörperchen wahrscheinlich keine chemische, sondern nur die physikalische Wirkung geäussert, dass sie durch Exosmose einschrumpfen und des flüssigen Inhaltes grösstentheils beraubt werden; sie werden in denselben Zustand versetzt, wie vertrocknende. Solche eingeschrumpfte Blutkörper aber widerstehen der Einwirkung des destillirten Wassers, ja selbst der Essigsäure viel länger, als frische, und ein grosser Theil scheint sogar dauernd unlöslich geworden. Dasselbe beobachtet man an frischem Eiter, dessen Körperchen durch einen Tropfen Essigsäure fast ohne Ausnahme in mehrkernige verwandelt wurden, aber auch nicht die Spur einer Lockerung und eines Kerns erkennen lassen, wenn man ihnen erst durch Salzzusatz ihre Feuchtigkeit entzogen hat und dann die Essigsäure oder destillirtes Wasser zubringt; ja die Eiterkörperchen scheinen resistenter zu sein, als die Blutkörperchen, weil sie als halbfeste Körperchen nicht sowohl zur Endosmose und Exosmose, als zur Imbibition geschickt sind. Solche eingeschrumpfte Eiterkörperchen zeigen dieselbe unregelmässige Form, dieselbe dichtere Körnung, dieselbe Opacität, dieselbe Derbheit und Unlöslichkeit, wie die bekannten Tuberkelkörperchen, Exsudatkörperchen u. s. w., und ich wüsste in der That nicht, wodurch sie von diesen zu unterscheiden wären. Bekanntlich finden sich dieselben auch in sogenanntem dyskrasischem Eiter, worunter wohl entweder tuberkulöser oder solcher, der aus lange bestandenen Abscessen und daher aus kachectischen Individuen genommen war, verstanden wurde, aber auch in normalem Eiter unter den übrigen Körperchen

(Lebert's globules pyoides). Nimmt man dazu, dass es auch unter den sogenannten Exsudat- und Tuberkelkörperchen verschiedene Grade der Transparenz und Löslichkeit gibt, indem viele derselben in vielen Tuberkeln in Wasser und Essigsäure blässer werden und aufquellen, so hat meines Erachtens die Ansicht nichts Allzugewagtes, dass diese Unterschiede der Permeabilität der Dauer jenes eingeschrumpften Zustandes entsprechen, und dass somit auch die Fähigkeit einer weiteren Organisation, namentlich die einer Differenzirung der Moleküle für Kern und Hülle mit der Dauer dieser ungünstigen Verhältnisse in geradem Verhältnisse stehe. Tuberkeleiter, d. h. zerflossene erweichte Tuberkelmasse, unterscheidet sich bekanntlich von gewöhnlichem Eiter nur durch die Gegenwart der Elemente des cruden Tuberkels, und wir theilen die Ansicht vollkommen, dass die normalen Eiterkörperchen, welche darunter vorkommen, ihr Dasein nicht einer Weiterentwicklung der vorhandenen Tuberkelkörperchen, etwa nach hinzugetretener Durchfeuchtung mit frischem liquor sanguinis verdanken, sondern dass sie vielmehr, in eben diesem letzteren, der ohne Zweifel die Ursache der Erweichung ist, neu gebildet, dass sie somit die jüngsten Elemente des Tuberkeleiters sind. Wir theilen diese Ansicht, weil beide Elemente im Tuberkeleiter gemischt sind, und weil wir die Eiterkörperchen, die mehrfache Kerne darstellen lassen, keineswegs als höher organisirte, sondern nur als weichere, frischere, die einkernigen und unlöslichen aber stets als ältere oder stehen gebliebene erkannt haben. Auch im Tuberkeleiter schreitet die Organisation nie über die ursprüngliche Stufe hinaus, und die Erweichung des Tuberkels ist daher nicht die Einleitung zur Zellen- und Faserbildung, sondern zur Mortification und Elimination. Ob diese Mortification in Form einer chemischen Umsetzung nicht zuweilen schon vor der Erweichung begonnen habe, muss in Ermangelung chemi-

scher Thatsachen dahingestellt bleiben; man hat zwar auf den saueren Geruch erweichter Tuberkelmassen aufmerksam gemacht (Rokitansky), ich weiss aber nicht, ob man denselben in offenen Cavernen oder in erst frisch geöffneten Höhlen im Innern noch fester Tuberkelknoten wahrgenommen hat. So viel ist gewiss, dass die Vermehrung der Flüssigkeit nicht von einer Wasserbildung aus zersetzten organischen Substanzen, sondern von vermehrter Zufuhr herrührt. Man erkennt dies an der Volumszunahme vereiternder Lymphdrüsen, an allen Abscessen, die in dem Maafse grösser und gespannter erscheinen, als sie weicher werden [1], aufs deutlichste endlich bei der Lösung der Pneumonieen. Eine roth hepatisirte Lunge ist in der Regel trocken, weil die durch die Exsudation an Volumen verminderte Blutmasse durch Resorption von allen Seiten her, also auch der nicht geronnenen Exsudattheile, ihren Verlust auszugleichen sucht; graue Hepatisation ist immer mit grösserem Feuchtigkeitsgrade des Lungenparenchyms verbunden, und wie sehr die Natur ihre Schuldigkeit thut, sieht man an den Lungenödemen, an denen so viele Pneumoniker grade in diesem Stadium zu Grunde gehen; während umgekehrt nachweisbar eine grosse Zahl von Lungentuberkulosen jenen Pneumonieen ihren Ursprung verdanken, in welchen die Lösung des starren Products nicht oder nur theilweise erfolgte.

Was haben, wird man fragen, die Lösung der Pneumonieen, die Abscessbildung nach einer Entzündung, die Schmelzung cruder Tuberkelmassen mit der carcinomatösen

---

[1]) Eiter macht Eiter, sagen die Chirurgen, und es ist bekannt, wie leicht Verhärtungen zurückbleiben, wenn Abscesse, Furunkel u. s. w. zu früh geöffnet werden. Die Wirkung der Kataplasmen bei der Eiterbildung beruht gewiss eben so sehr auf der gehemmten Transspiration, als auf Vermehrung der Congestion und Exsudation.

Erweichung, was hat überhaupt der Krebs mit dem Tuberkel zu schaffen? In der That, wenn man die Schnittfläche eines notorischen Krebses und die einer tuberculösen Lymphdrüse vergleicht und den Saftreichthum gewahrt, der jenem das frische, speckig glänzende Ansehen gibt und der oft nicht weniger beträgt, als der ganze Inhalt der vereiterten Drüse, so muss man zweifeln, ob eine blosse Vermehrung der Flüssigkeit dem Krebse je schaden oder gar sein Ableben zur Folge haben könne. Ich bezweifle dies nicht nur, es ist vielmehr meine feste Ueberzeugung, dass Krebse nur dann erweichen, wenn sie unorganisirte Substanz enthalten, die, einmal in ihrer Organisation zurückgeblieben, ihre Organisationsfähigkeit eingebüsst hat, mit einem Worte, wenn der Krebs dem Tuberkel, dem geronnenen Faserstoff gleich oder ähnlich ist. Zur Erläuterung dieser Verwandtschaft bedarf es nur weniger Worte und einiger Citate [1]).

Joh. Müller hat bekanntlich in seinem Werke über Geschwülste schon dem Reticulum eine besondere Beziehung zur Erweichung zuerkannt, irrte aber darin, dass er es als Product derselben, gewissermassen als Rest des zersetzten Gewebes betrachtete. Später nahm er diese Ansicht zurück, indem er das Reticulum auch in ganz frischen Carcinomen und andere erweichte Krebse ohne alle Spur des Reticulum wahrnahm. Es ist also gewiss, dass nicht allein die Reticulärkrebse erweichen, dass das Reticulum aber, wo es vorhanden ist, eine Disposition zur Erweichung begründet, wie wir in unserem Falle gesehen haben. Die anatomische und mikroskopische Aehnlichkeit des Reticulum und der Tuberkelmasse haben schon Rokitansky, Engel, Lebert, neuerdings auch Virchow [2])

---

[1]) S. Diagnose S. 390 ff.

[2]) Dessen und Reinhardt's Archiv. Heft 1. S. 173.

hervorgehoben, und Lebert ist dadurch veranlasst worden, eine Combination von Krebs und Tuberkel anzunehmen. Uns, die wir die Elementartheile pathologischer Producte nicht als spezifische Charaktere spezifischer Krankheiten, sondern als Entwicklungsstufen derselben Art, nämlich der Zelle, auffassen, kann eine solche Combination keine Schwierigkeiten darbieten, indem wir darin keine Combination verschiedener Krankheitsprocesse, sondern nur eine Verbindung von Exsudaten verschiedenen Alters sehen. Nach der Beschreibung und dem Begriffe, den wir vom Krebse als wucherndem Exsudate aufgestellt haben, kann es nicht befremden, dass einzelne Parthieen desselben in der Entwicklung zurückbleiben und die Charaktere alles unentwickelten Exsudates tragen; dass man es aber hier nicht mit Tuberkeln zu thun habe, scheint uns eben daraus hervorzugehen, dass andere Parthieen desselben Aftergebildes eine viel höhere und complicirtere Organisation erlangt haben. Das Reticulum der Krebse ist daher nicht immer als ein obsoletes Product anzusehen, da es sich auch in frischen Krebsen findet und Spuren einer weiteren Entwicklung bieten kann, wie ich gezeigt habe; es wird aber dem Tuberkel um so ähnlicher werden und denselben Veränderungen, wie dieser, unterliegen, je längere Zeit es wirklich bestanden, wenn es also obsolet geworden ist. Ob die sogenannte Fettmetamorphose desselben, deren Rokitansky gedenkt und welcher Virchow eine besondere Aufmerksamkeit widmet, den Erweichungsprocess begünstige, kann ich nicht entscheiden; auch ich habe des Fettreichthums und namentlich auch der zahlreichen Körnerhaufen an diesen Stellen vielfach gedacht, aber auch Fälle beschrieben, in welchen derselbe nicht statthatte (Fall V, VI, X). Eben so wenig haben mich meine früheren, noch neuere Beobachtungen überzeugt, dass die Körnerhaufen sowohl als die klümpchenartigen Körper ihre Entstehung

einer Umwandlung fertiger Kernzellen verdanken, wie sie Reinhardt und Virchow beschreiben [1]). Auch ich

---

[1]) Reinhardt und Virchow vindiciren der sogenannten Fettumwandlung der Zellen ein ausgedehntes Gebiet, namentlich auch in normalen Geweben, in welchen diese Lehre mir übrigens am besten begründet scheint. Wenn ich daher, wie R. mir vorwirft, früher zu weit gegangen sein sollte, als ich die Entstehung der Körnerzellen aus Körnerhaufen für den gesetzmässigen Vorgang erklärte, so war dies nicht nur zu einer Zeit, wo man die Verschiedenheiten unter den Körnern und Körnerzellen noch nicht kannte, zu entschuldigen, sondern R. und V. selbst, die dahin gekommen sind, bei jeder Zelle, die Körner enthält, an eine regressive Metamorphose zu denken, liefern von neuem den Beweis, wie gern man sich von einzelnen Thatsachen aus zur Aufstellung umfassender Gesetze bestimmen lässt. Seltsam ist die Bemerkung von R. (a. a. O. S. 71), dass die von mir an einem und demselben Individuum beschriebenen apoplectischen Heerde der Zeit nach zu weit aus einander lägen, als dass man sie zur Begründung einer Entwicklungsgeschichte von Zellen benutzen könnte, „man müsste denn annehmen, dass eine Zelle, um ihre Membran zu bilden, mehrere Monate Zeit gebrauchte." Ich habe (Unters. zur Kenntn. des körnigen Pigments S. 49) nur bemerkt, dass die Körnerzellen sich lange Zeit erhalten könnten, ohne resorbirt zu werden; unentwickelte Formen konnten ja auch schon viel früher entstanden und in der Entwicklung stehen geblieben sein. Daraus aber, dass man in den frühesten Zeiten immer Körner und Körnerhaufen, in den späteren aber vorwaltend Zellen trifft, wie die Beobachtungen von Vogel, Bennett und mir lehrten (Bd. IV dieser Zeitschr. S. 21), kann unmöglich geschlossen werden, dass die Körner sich in leeren kernhaltigen Zellen gebildet hatten. Die Beobachtungen von Hasse und Kölliker, H. Müller, Ecker (ebendas. Bd, IV, V, VI) über die Veränderungen, welche extravasirte Blutkörper erleiden, von Körnerhaufen und Körnerzellen, welche unveränderte Blutkörperchen enthalten, erheben den von mir beschriebenen Vorgang factisch über alle Zweifel. Dafür, dass auch Körner, die nicht aus Blutkörperchen entstanden sind, denselben Process einleiten können, liefern die farblosen Körnerhaufen in farblosen Gehirnerweichungen, die gewiss nicht aus präformirten Zellen entstanden sind, den Beweis (ebendas. Bd. IV S. 32). Es ist vorläufig gewiss, dass nicht alle Körnerzellen Fettkörner enthalten und dass nicht alle Körnerhaufen auf eine regressive Me-

habe zuweilen eine spröde, dem Reticulum ähnliche Masse in obsoleten Krebsen aus eingeschrumpften, unlöslichen Zellen und Kernen bestehen sehen (Fall VII, XXI), deren Virchow [1]) gedenkt, aber diese Formen unterscheiden sich aufs bestimmteste von den gewöhnlichen, zum Theil noch weichen und löslichen Körperchen des Reticulum, und es ist die Frage, ob solche verschrumpfte Krebse nicht längst über die Erweichungsfähigkeit hinaus sind, da sie in den beiden von mir beobachteten Fällen selbst nach dem Aufbruche der Geschwulst nicht erweicht waren. Die Analogie mit dem Tuberkel, in welchem keine Fettablagerung oder Fettumwandlung in dieser Ausdehnung stattfindet, macht es mir schliesslich wahrscheinlicher, dass dieselbe auch in Krebsen keine ursächliche, wenigstens keine nothwendige Bedingung der Erweichung abgebe.

Nach diesen Erfahrungen an Reticulärkrebsen nehme ich keinen Anstand mehr, auch einige früher von mir nur bedingungsweise so genannte Stellen aus Faserkrebsen als erweichte zu bezeichnen (Fall II, S. 20). Auch diese fanden sich im Centrum einiger Knoten, enthielten eine breiige, käsige Masse und darin neben den Bestandtheilen der festen Parthieen wenig Fett, viele Körnerhaufen und eine Menge von Exsudat- und Eiterkörperchen oder Uebergangsstufen zwischen beiden. Diese Heerde waren, wie ich mich deutlich entsinne, scharf von dem compacten, speckigweissen Gewebe der Knoten abgesetzt, überall geschlossen und die Knoten selbst von der Grösse eines Apfels und einer Faust.

---

tamorphose eines Gewebes oder Blastems hinweisen. Weitere, namentlich auch mikrochemische Untersuchungen werden diese Vorgänge daher von neuem sorgfältig zu prüfen und ihre Gränzen abzustecken haben. Möge man im Eifer für die genannte Metamorphose die entgegengesetzte, nämlich die progressive, in Berlin nicht zu weit aus dem Auge verlieren!

[1]) a. a. O. S. 174.

Hier mochte es neben der niederen Entwicklungsstufe der Geschwulst überhaupt namentlich die Grösse und das rasche Wachsthum gewesen sein, die das Zurückbleiben einzelner Parthieen und zwar der centralen, als der am weitesten von den ernährenden Gefäfsen entfernten, veranlasst hatten. Von den von Vogel in seinen Icones beschriebenen dürfte wenigstens der S. 41 erwähnte hierher gehören, wo sich neben den gewöhnlichen Elementen Cholestearintafeln und freies Fett fanden. In noch anderen Fällen, in solchen nämlich, wo das Fasergewebe nur sehr spärlich vorhanden und sehr unvollkommen entwickelt ist, wie in manchen Markschwämmen, namentlich sehr massenhaften, scheint es wirklich nur einer excessiven Vermehrung des Krebssaftes sammt den sogenannten Markschwammkügelchen zu bedürfen, um den ohnehin sehr lockeren Zusammenhang aufzuheben und die ganze Geschwulst, wenn sie an einer geeigneten Stelle sitzt, zum Zerfliessen und Verschwinden zu bringen. So scheint es mit Schwämmen im Magen und Uterus zu geschehen, die einigermassen vor der Berührung mit der Luft geschützt sind und wo die Zerstörung nicht sowohl durch Verjauchung, als durch gleichförmiges Weicher- und Flüssigwerden eingeleitet wird (Fall XVIII, XX). Ein weicher Markschwamm, der im Begriff stand, in der Brust nach aussen durchzubrechen, war der, dessen ich Diagnose S. 348 gedacht und dessen Geschichte ich in dieser Zeitschrift Bd. V. S. 431 gegeben habe. Ist ein Krebs einmal aufgebrochen, in Berührung mit der Luft, normalen oder krankhaften Secreten, Speisen u. s. w., so begreift sich die weitere Zerstörung von selbst; dann wird man von Jauche und Verjauchung sprechen dürfen, und dann findet man auch in allen Fällen neben ausgestossenen Elementartheilen des Aftergebildes die Producte der Zersetzung, nämlich üblen Geruch, Missfärbung, organischen Detritus und ganze Fragmente nekrosirten Gewebes, Krystalle, Infusorien

u. s. w. Auch dann aber wird die Zerstörung in directem Verhältniss stehen zur Festigkeit der Geschwulst und zur Entwicklungsstufe ihres Fasergewebes. War letzteres und mit ihm das Gefässsystem sehr ausgebildet, wie in alten Faserkrebsen, so bleibt auch nach endlich erfolgtem Aufbruch der Substanzverlust ein sehr geringer, und es wird wie von jeder Geschwürfläche eines normalen Gewebes nur ein wässeriges Secret oder normaler Eiter abgesondert (Diagnose S. 455). Die Zerstörung des Fasergerüstes, die demnach immer sehr spät und zuletzt erfolgt, muss man sich, wenn sie schon in Folge der Erweichung, nicht erst durch die chemische Einwirkung der Verjauchung, geschehen sollte, in derselben Weise denken, wie die des Lungenparenchyms in der Tuberkulose oder des Zellgewebes in einem Abscesse, und sie ist vielleicht in Krebsen dadurch erleichtert, dass das pathologisch neugebildete Fasergewebe, welches hier die Cavernen umschliesst und durchsetzt, selten ein vollkommen entwickeltes und nie mit einem Netze elastischer Fasern durchflochten ist, die sich im Lungenparenchyme bekanntlich am längsten erhalten. In beiden Fällen scheint der Process eine Art Maceration im Blutwasser, nach vorausgegangener Atrophirung durch Druck und Armuth an Feuchtigkeit, zu sein, wobei das Gewebe seine Elasticität verliert und schon bei geringer Dehnung und Zerrung zerreisst und zerfällt. Dass hierzu eine sehr lange Zeit erfordert werde und dass bei verhältnissmässig rascher Zerfliessung der Markmasse das ganze faserige Gerüst erhalten bleiben könne, lehrte mich ein Fall aus der Puchelt'schen Klinik, der mir ohnlängst zu Gesichte kam. Es war dies der Magen eines Mannes, der im Leben an den Erscheinungen des Magenkrebses gelitten hatte. In demselben fand sich aber keine Spur eines Aftergebildes, eine weiche, flockige Masse ausgenommen, die sich von der Schleimhaut nicht abstreifen liess, und die sich, unter

Wasser betrachtet, in zahllose Fäden und Zotten auflöste, die ähnlich denen eines Chorion im Wasser flottirten. Es waren darunter dicke, sehnige, weifse Fäden, die sich zum Theile durch blofses Durchschneiden als starke Gefässe mit klaffenden Mündungen auswiesen. Die unvollkommene Bildung der Fasern und feineren Gefäfse, so wie Spuren noch anhängender Zellenmassen, bestimmten mich zu der Diagnose, dass hier eine vollständige Elimination des weichen Geschwulstkörpers, ohne Zweifel eines Markschwammes, stattgefunden und nur das Gerüste desselben noch übrig sei. Aehnliche Beobachtungen habe ich Diagnose S. 417 und Fall XVIII berührt, und solche Fälle dürften es gewesen sein, die Rokitansky zur Aufstellung seines nur auf Schleimhäuten vorkommenden Zottenkrebses veranlasst haben.

Als weiteres Resultat ergibt sich aus dem Bisherigen, dass die sogenannte Erweichung keineswegs ein typisches, wesentliches Moment im Verlaufe einer bösartigen Geschwulst bildet, und dass man nicht berechtigt ist, bösartige Geschwülste als solche zu definiren, die auf einer gewissen Höhe ihrer Entwicklung nothwendig zerfallen und entfernt werden. Es gibt, so wie viele Tuberkeln, so noch mehr Krebse, die niemals erweichen, sondern die im Gegentheile immer härter werden, ja obsolesciren und verschrumpfen, so wie viele, die aufbrechen und verschwären, ohne je weich oder erweicht zu werden. Aber eben so begreiflich ist es, warum viele Krebse zu einer Erweichung disponirt sind und wesshalb diese Disposition gerade bei den bösartigsten am ausgesprochensten ist. Ich habe mich über diese Verhältnisse schon ausführlich genug ausgesprochen, um hier Wiederholungen vermeiden zn können. Insbesondere wird man die Vorstellung von zertrümmerten und zerfallenden Zellen aufgeben müssen, die nicht einmal durch Beobachtungen gestützt ist. Ich habe zwar (Fall XVI) erweichte Stellen aus

einem sogenannten Zungenkrebse beschrieben, die wirkliche Fragmente und Reste von Zellen zu enthalten schienen; diese Stellen communicirten aber überall mit der Oberfläche, befanden sich überdies an der Zungenspitze und in einem Epithelialgebilde, unter Bedingungen also, wo, wenn irgend wo, ein wirklicher Detritus aus fertigen, festen Zellen nicht befremden kann. Dass im gewöhnlichen Krebssafte ein fortwährendes Vergehen von Zellen stattfindet, ist nicht zu bezweifeln, dasselbe geht aber auf eine ganz andere Weise vor sich, durch welche nie ein Detritus gebildet wird. Die Zellenwände werden nämlich weicher und permeabler und vergehen, indem sie sich auflösen, spurlos, ein Vorgang, den man aus dem verschiedenen Verhalten der Zellengebilde gegen destillirtes Wasser und Essigsäure, die sie bald mehr, bald weniger angreift, bald spurlos verschwinden macht, bald ganz ungelöst lässt, erschliessen kann, und der ohne Zweifel ganz auf dieselbe Weise auch in normalen Geweben und Blastemen (im Blute z. B.) stattfindet. Dass nach eingetretener Erweichung durch Hereinziehen der gebildeten Zellenmassen in der Umgebung und namentlich in sehr weichen Krebsen zuweilen eine ähnliche Maceration der Zellen, wie der Fasern statthabe und der Verjauchung vorausgehe, ist sehr denkbar, und vielleicht erklären sich auf diese Weise die von mir in einem weichen Markschwamm des Magens (Diagnose S. 157) gefundenen, dort einer Maceration nach dem Tode zugeschriebenen seltsamen, verwischten Zellenformen. In allen diesen Verhältnissen liegt nichts Nothwendiges, Gesetzmässiges, sondern es sind Erscheinungen, die von der Structur der einzelnen Geschwulst, von dem Sitze und Organe und von dem Zustande des letzteren und des Individuums bedingt sind, und die, wenn man ihnen auch einen gewissen diagnostischen Werth nicht absprechen wird, doch im Ganzen als *zufällige* zu erklären sind.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch einen Fall beizufügen, der, neben dem besonderen Interesse, geeignet ist, vor den Irrthümern zu warnen, in die man durch eine einseitige Auffassung einzelner Erscheinungen, namentlich ohne Berücksichtigung der feineren Structur, verfallen kann.

Georg Sch., 54 Jahre alt, Bauer, bemerkte vor 20 Jahren an seiner rechten Hinterbacke eine kleine Geschwulst, welche sich allmählig vergrösserte, aber nie Schmerzen verursachte und stets unter der vollkommen gesunden Haut verschiebbar war. Vor einem Vierteljahre erst stellten sich Schmerzen ein, und etwa acht Wochen vor der Exstirpation, die am 13. April 1847 in der chirurgischen Klinik vorgenommen wurde, war sie aufgebrochen. — Die etwa faustgrosse, kugelige Geschwulst, die verschiebbar unter dem rechten Sitzknorren herabgehangen hatte, war, einige oberflächliche Geschwürflächen abgerechnet, mit unveränderter Haut bekleidet. Beim Einschneiden fand sich eine unregelmässige centrale Höhle mit unebenen, schmutzigen Wänden, von denen eine dünne, übelriechende Flüssigkeit abgesondert wurde, begränzt von einem compacten, weisslichen, knirschenden Gewebe, in welchem sich undeutliche grobe Faserzüge bemerken liessen. Im ersten Momente glaubte ich die Frage von der centralen Erweichung der Krebse entschieden, bis ich einen breiten, spaltförmigen Fistelgang entdeckte, durch welchen die Caverne mit der oberflächlichen Geschwürfläche communicirte. Hatte mich ferner schon die Trockenheit des Aftergewebes bei seiner fast knorpeligen Härte in der Diagnose auf Krebs irre gemacht, so zeigte die mikroskopische Untersuchung auch überall nur dasselbe unreife Fasergewebe, mit länglichen Kernen in einem gestreiften, starren Blasteme, an andern Stellen auch in mehrfacher Richtung sich durchkreuzende Faserzüge, daher man auf Durchschnitten immer Längs-

und Querschnitte von Fasern bekam. Nirgends eine Spur von Zellen. Auf den Geschwürflächen gewöhnlicher Eiter. Ich hatte demnach nur eine reine Fasergeschwulst vor mir, die vermöge des eigenthümlichen Sitzes und der Insulten, denen sie ausgesetzt sein musste, endlich ulcerirte und, vielleicht nur durch mechanischen Druck, zerklüftete, womit auch die Anamnese übereinstimmte, nach welcher sich die Geschwulst aus einer degenerirten Balggeschwulst entwickelt haben sollte. Ich bin überzeugt, dass Patient, der längst geheilt entlassen ist, dauernd geheilt sein wird, und werde, im Falle ich das Gegentheil in Erfahrung bringen sollte, meinen Irrthum anzuzeigen nicht ermangeln.

Ueber des Herrn Professor Wunderlich Antikritik.

Von

Dr. **H. Frey** zu Mannheim.

So sehr ich Herrn Professor Wunderlich, der sich um die Verbreitung der neueren Richtung der Medicin in Deutschland, so wie im Kampfe gegen eine finstere Parthei grosse Verdienste erwarb, hochschätze, so konnte ich doch die Einwände gegen dessen Auscultation und Percussion nicht unterdrücken, welche sich mir bei Durchlesung seines Handbuchs aufdrängten. Leider hat nun derselbe meine Kritik mit vieler Animosität erwidert. Während Herr Wunderlich für den Gegner in reichlicher Menge Vorwürfe in Bereitschaft hat, z. B. die Beschuldigung der Verdächtigung, verkehrten Auffassung, des völligen Missverstehens seiner Ansichten, blossen Hineinsehens in sein Buch, des Mangels an Gewissenhaftigkeit u. s. w., so ist er doch in Behandlung des Streitobjectes selber, wie ich zeigen werde, nicht eben so glücklich. Somit wäre ich streng genommen einer nochmaligen Erörterung überhoben. Indess mag es vielleicht an manchen Stellen meiner Kritik in der Kürze der Darstellung liegen, dass sie absichtlicher oder unfreiwilliger Verkennung nicht unzugänglich genug war, an andern Stellen haben sich in der That einige unwesentliche Unrichtigkeiten wider meinen Willen eingeschlichen, und daher sehe ich mich genöthigt, nochmals auf die Controversen einzugehen. Dass ich hiedurch Herrn Wunderlich

nicht zu einer andern Ansicht oder zu irgend einem Zugeständnisse bewegen werde, wird Jedermann aus dessen Erwiderung einleuchten, ja ich werde mich vielleicht nochmals einer ähnlichen Entgegnung aussetzen. Immerhin! Was mich betrifft, so hoffe ich, hiemit zum letzten Male in dieser Angelegenheit sprechen zu müssen.

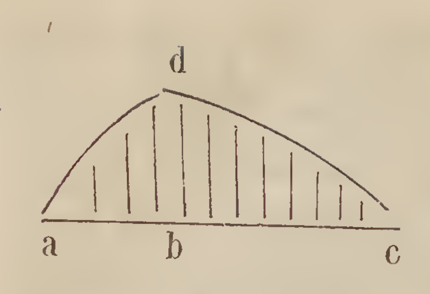
Herr Wunderlich sagt: „Den Herzstoss habe ich aus dem Hart-, Prall- und Kuglichwerden des Herzens im Momente der beginnenden Kammercontraction erklärt; so habe ich gesagt; Herr Frey verschweigt diese Ausdrücke und lässt mich dafür nur von Starrwerden reden, wonach es ihm nun leicht wird, durch das Gleichniss des erstarrenden Gypses meine Ansicht in's Lächerliche zu ziehen." Dass aber Herr Wunderlich den Herzschlag nicht als Bewegungsphänomen gelten lassen, sondern als ein direct nur von der Consistenzveränderung herrührendes Zeichen darstellen will, dies geht deutlich aus folgendem Satze (s. dessen Handbuch S. 7) hervor: „In dem Momente der beginnenden Kammercontraction wird das Herz plötzlich praller, kuglicher, tritt mehr nach vorn, und muss, wenn dies (wie bei Hypertrophie mit Vergrösserung) mit grosser Gewalt geschieht, den Brustkorb heben und erschüttern; bei mässigerer Gewalt muss wenigstens sein plötzliches Festwerden fühlbar werden (Herzstoss, Choc)." Hier erklärt doch Herr Wunderlich den gewöhnlichen Herzstoss oder den Herzstoss bei mässigerer Gewalt deutlich als zunächst durch das blosse Festwerden, also durch blosse Consistenzveränderung des Herzens bedingt, während er annimmt, dass nur bei gewaltsamerem Schlage des Herzens sich auch noch überdies die Bewegung des Herzens durch ein Heben oder Erschüttern der Brustwand äussere. Dass aber Herr Wunderlich selbst die Bewegung des Herzens von blosser Consistenzveränderung herleiten will, ergibt sich deutlich aus

der Stelle, welche unmittelbar auf die so eben angeführte folgt: „Dieses Andringen des Herzens gegen die Brustwand geschieht mit einem kurzen Rucke, und hängt wahrscheinlich davon ab, dass durch die Pressung der sich zusammenziehenden Muskelfasern auf das enthaltene Blut, das im ersten Augenblicke, bis der Ausweg in die Gefässe gewonnen und das dortige Blut überwunden ist, nicht ausweichen kann und somit comprimirt wird, eine momentane Spannung entsteht, in Folge deren das Herz nicht mehr die Beschaffenheit eines schlaffhäutigen, mit Flüssigkeit gefüllten Sackes zeigt, sondern vielmehr durch die gewaltsame Aneinanderpressung von Inhalt und Wandungen für einen Augenblick die Festigkeit eines soliden Körpers annimmt (wie Aehnliches in jeder mit Flüssigkeit gefüllten Blase bei gehöriger Pressung zu sehen ist)." Wenn ich nun meine, Herrn Wunderlich genüge zur Erklärung des Herzschlags die grössere Festigkeit oder die starrere Beschaffenheit, welche das Herz im Momente der beginnenden Systole annimmt, so liegt doch die Schuld gewiss nicht an mir, wenn diese Aussage ein Missverständniss ist. Zur Hervorbringung des Zeichens, das man Herzschlag, Choc u. s. w. nennt, ist aber stets eine Bewegung des Herzens erforderlich. Soll die aufliegende Hand den Herzschlag fühlen, so kann dies nur dadurch geschehen, dass das sich bewegende Herz die Brustwand in kleinerem oder grösserem Umfange erschüttert, oder dieselbe gar emporhebt; dagegen kann ein blosses Prall- oder Festwerden des Herzens weder eine Bewegung des Herzens, noch eine Erschütterung oder Bewegung der Brustwand, noch überhaupt eine auch noch so schwache Form des Herzschlags hervorbringen, so wenig als erstarrender Gyps etwas der Art zu erzeugen im Stande ist.

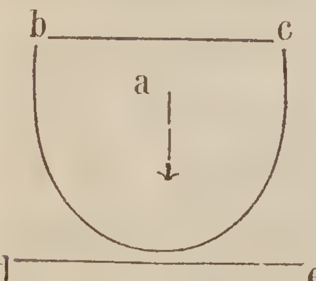
Herr Wunderlich behauptet nun ferner, die Gutbrod-Skoda'sche Ansicht setze eine Entfernung des Her-

zens von der Brustwand und eine Bewegung gegen diese voraus. Nach der Gutbrod-Skoda'schen Theorie wird dem Herzen eine Bewegung nach vorn und abwärts mitgetheilt, und zufolge dieser drängt die Herzspitze oder doch ein derselben nahe gelegener Punkt, welcher der Brustwand anliegt, jetzt plötzlich stärker gegen die Brustwand an, und dadurch wird dieselbe in kleinerem oder grösserem Umfange, schwach oder stark erschüttert, ja die Brustwand selbst emporgehoben. Von einer Entfernung des Herzens von der Brustwand habe ich keine Sylbe gesagt. Wenn ich aber von einer Bewegung des Herzens gegen die Brustwand spreche, so verstehe ich darunter natürlich nur die Bewegung, welche den anliegenden Theil der Brustwand erschüttern oder heben muss, nicht aber eine Annäherung der früher entfernten Herzspitze.

Der weitere Einwand Wunderlich's gegen die Gutbrod-Skoda'sche Theorie besteht in dem genial hingeworfenen Ausspruch, dass er noch nie ein Gewehr gesehen, was gestossen habe, ehe der Schuss losging. Da ich mich einmal bei dieser Arbeit dem undankbaren Geschäfte unterzogen habe, völlig unmotivirte Einwendungen zu widerlegen, so will ich auch bei dieser Einrede keine Ausnahme machen, und mich der sauern Arbeit unterziehen, den mir zugeworfenen verwirrten Knäuel auseinanderzulegen. Wenn Arnold beobachtet hätte, dass der Herzschlag vor Beginn der Systole Statt findet, so wäre freilich die Gutbrod-Skoda'sche Theorie widerlegt, weil das Gewehr in der That nicht vor dem Schusse stösst. Nach Arnold fällt aber der Herzschlag mit dem Beginne der Systole zusammen, und diese Beobachtung steht, wie ich auseinandergesetzt habe, der Gutbrod-Skoda'schen Theorie nicht entgegen. Ich will den hieher bezüglichen Beweis nochmals weitläufig darlegen. In der beigefügten Zeichnung drücken die zu a c senkrechten Linien durch



ihre Grösse die Mengen des in jedem einzelnen Momente der Systole ausgetriebenen Blutes aus, und die Linie a d c heisst die Scala dieser Grössen. Diese Scala gibt an, dass die Menge des ausgetriebenen Blutes im Beginne der Systole bei a zu steigen anfängt, bei b ihren Höhepunkt erreicht, dann allmälig wieder abnimmt und am Ende der Systole bei c gleich null ist. Diese Scala bezeichnet nun auch die Grösse der in jedem Momente der Systole auf das Herz einwirkenden Kräfte. Ein frei liegender Körper, auf welchen diese Scala der Kräfte einwirken würde, müsste sich von dem Beginne der Einwirkung an bis zu dem Ende derselben in einer Richtung fortbewegen. Haben wir aber einen durch ein elastisches Band befestigten Körper, welcher durch diese Kräfte von seinem Befestigungspunkte



wegbewegt wird — oder einen elastischen Körper a, welcher sich gegen die Wand d e in der Richtung des Pfeiles bewegte, so verhält sich die Sache anders. Die Basis b c des Körpers a wird sich nämlich mit Ueberwindung der widerstrebenden Elasticität so lange der Wand d e nähern, als die in jedem Momente einwirkenden Kräfte im Zunehmen sind, also bei Einwirkung der Kräfte der obigen Scala von a bis b, und sich dann wieder entfernen, wenn die auf ihn einwirkenden Kräfte wieder sinken, also bei Einwirkung der Kräfte der Scala von b bis c. Wirkt aber die eben genannte Scala der Kräfte auf das von der Brustwand umgebene Herz, so verhält sich dasselbe ähnlich, wie der eben genannte, gegen die Wand andringende elastische Körper, und wird also nur so lange gegen die Wand andringen, als die Scala der in jedem Momente einwirkenden Kräfte im Zunehmen ist. Das nach entfernter Brustwand frei-

liegende Herz, welches wir als einen elastisch befestigten Körper, der sich von seiner Befestigung zu entfernen strebt, betrachten können, wird sich aber so lange vorwärts bewegen, als die Menge des in jedem Momente ausgetriebenen Blutes zunimmt, und sich wieder rückwärts bewegen, wenn diese Menge abnimmt. Daraus sehen wir, dass der Umstand, dass nach Arnold der Herzschlag mit dem Anfange der Systole zusammenfallen soll, der Gutbrod-Skoda'schen Theorie nicht entgegensteht, sondern bloss die Annahme nöthig macht, dass die Menge des in jedem Momente ausgetriebenen Blutes im Anfange der Systole (s. die oben gezeichnete Scala) ihren Höhepunkt erreicht, weil dann auch das Herz nur im Anfange der Systole gegen die Brustwand andrängt, oder bei entfernter Brustwand nur im Anfange der Systole sich nach vorn und abwärts bewegt, und sodann nach erreichtem Höhepunkte der Scala noch während der Dauer der Systole anfängt, wieder in seine frühere Lage zurückzukehren.

Herr Wunderlich behauptet, ich hätte an jeder schlaff herabhängenden Saite mich überzeugen können, dass gespannte Membranen leichter in Schwingung versetzt werden, als schlaffe. Hierauf ist zu antworten, dass schwingende Membranen ganz andere Gesetze befolgen, als schwingende Saiten. Von dem Umstande, dass feuchte thierische Membranen im erschlafften Zustande besser schwingen, rührt z. B. der tympanitische Percussionston der comprimirten Lunge her. Von diesem Gesetze kann man sich ferner durch Percussion eines mit Luft gefüllten Magens überzeugen, welcher im erschlafften Zustande einen Schall von starkem, metallischem Klange gibt; dieser Schall wird bei stärkerem Aufblasen des Magens immer klangloser und zuletzt ganz dumpf und leer. Spannt man eine nasse, thierische Membran über eine Röhre, so consonirt diese Membran beim Ansprechen der Röhre lauter und stärker, wenn die-

selbe schlaff gespannt ist, hingegen schwieriger und schwächer bei starker Spannung. Ferner ist bekannt, dass das schlaffe Trommelfell leichter und stärker in Schwingung versetzt wird, als das gespannte; s. Joh. Müller Handb. der Physiol. B. II. S. 434. Dass ferner die Spannung der Gefässhäute bei gewöhnlicher Blutmenge eine bedeutende ist, darüber s. Poiseuille in Müller's Handb. d. Phys. B. I. S. 208, welcher nachwies, dass der Druck des Blutes bei Säugethieren einer Wassersäule von 6 Fuss 7 Zoll das Gleichgewicht hält. Diese Spannung ist wohl gross genug, um Schwingungen der Gefässe bei dem Stosse des ausgetriebenen Blutes zu verhindern. Wir werden demnach ferner die Geräusche in den Blutgefässen, welche beim Drehen des Halses verstärkt werden, bei einem Drucke mit dem Stethoskope eintreten, nicht daher ableiten, dass hiebei die Spannung der Gefässe zunimmt, sondern wir werden mehr Gewicht darauf legen, dass durch diese Einflüsse die Gefässe abgeplattet werden.

Herr Wunderlich hört mich sagen: „Die Consonanz beruhe darauf, dass luftleeres Lungengewebe schlechter leite, und die Annahme von Consonanz und die gleichzeitige Annahme eines bessern Schallleitungsvermögens sei eine Contradictio in adjecto." Er schliesst sodann mit der Zurechtweisung: „Schallleitung und Consonanz sind nicht contradictorische Gegensätze, sie schliessen sich nicht aus, sie können neben einander bestehen." In dem zuerst angeführten Satze ist nur eines vergessen, worauf aber Alles ankommt. Ich habe nämlich nicht gesagt, die Annahme von Consonanz und die gleichzeitige Annahme eines bessern Schallleitungsvermögens sei eine Contradictio in adjecto, sondern ich sagte S. 154: „die Annahme der Consonanz" (worunter ich natürlich keine andere Consonanz verstand, als diejenige, welche Skoda für die von verdichtetem Lungengewebe umgebenen Bronchien, Cavernen u. s. w.

nachgewiesen hat) „und die gleichzeitige Annahme eines bessern Schallleitungsvermögens des luftleeren Lungengewebes ist also geradezu eine Contradictio in adjecto.“ Ich frage aber, wer an der obigen unrichtigen Auffassung meiner Darstellung Schuld ist, da ich mich doch S. 171—173 weitläufig über diesen Gegenstand ausgelassen habe, und dessen Ausdruck ich kurz so zusammenfassen kann: Die Annahme, dass innerhalb der Bronchien, welche von verdichtetem Lungengewebe umgeben sind, Consonanz Statt finde, und die gleichzeitige Annahme, dass der Schall aus der Luft dieser Bronchien in das verdichtete Lungengewebe leichter übergehe und dort leichter fortgeleitet werde, als im normalen Lungengewebe, ist darum eine Contradictio in adjecto, weil die Consonanz innerhalb der von verdichtetem Lungengewebe umgebenen Bronchien gerade daher rührt, dass der Schall aus der in den Bronchien enthaltenen Luft an das verdichtete Lungengewebe schwieriger übergeht, als an das normale, und daher von den Wänden der Bronchien reflectirt wird. Was endlich die Belehrung Herrn Wunderlich's betrifft, Schallleitung und Consonanz seien nicht contradictorische Gegensätze, so war dieselbe, so wie das Beispiel von der hölzernen Tischplatte gewiss überflüssig, da ich doch selbst am Schlusse einer längern Deduction S. 157 sage: „Es kommt also auch wirklich bei der hepatisirten Lunge bessere Schallleitung in Betracht, aber diese gehört nicht dem hepatisirten Gewebe, sondern den von solchem umgebenen Bronchien an.“

Herr Wunderlich beharrt ferner auf seiner Eintheilung des Percussionstones. Dass Skoda sonor gleich voll und nicht gleich hell nimmt, ist richtig, und ich beging hierin einen Irrthum, der einem begegnen kann. Damit wird aber Herrn Wunderlich's Eintheilung um nichts besser. Er sagt, er nenne den normalen, zugleich vollen und hellen Thoraxton sonor. Allein auch in diesem Falle

kann die Sonorität nicht vermehrt oder vermindert sein, denn ein normaler Ton kann in seiner Normalität weder vermehrt noch vermindert werden, wohl aber kann das Volle und Helle des Tons vermindert oder vermehrt werden. Bezöge sich aber die Bezeichnung „sonor“ blos auf das Volle und Helle des Tons, so käme diese Eigenschaft auch dem tympanitischen Tone zu, welcher ebenfalls voll und hell oder leer und dumpf sein kann. Wunderlich selbst sagt aber S. 244: „Der tympanitische Ton zeigt im Gegensatze zum sonoren Brusttone an“ u. s. w. Warum ist aber der tympanitische Ton bei normaler Völle und Helle nicht sonor, d. h. nicht normal, voll und hell? Doch nur deswegen, weil er eben tympanitisch, dagegen der normale, volle und helle nicht tympanitisch ist. Der normale, zugleich volle und helle Ton Wunderlich's ist also kein anderer, als der nicht tympanitische, zugleich volle und helle Skoda's; denn ich wüsste keine andere positive oder negative Eigenschaft zu finden, welche in diesem Falle der Begriff „normal“ noch ausser der Eigenschaft des „nicht Tympanitischen“ umfasste. Mag ich aber nun die Bezeichnung „normal“ oder die Bezeichnung „nicht tympanitisch“ unter die Eigenschaften des sonoren Tones aufnehmen, so kann ich jedenfalls nicht von verschiedenen Graden der Sonorität sprechen, indem die Eigenschaft „normal“ oder „nicht tympanitisch“ bei der Comparation der Eigenschaft „sonor“ alsdann gleichfalls mit comparirt würde. Die Eigenschaft „normal“ und „nicht tympanitisch“ wird sich aber so lange nicht compariren, d. h. nicht steigern und nicht vermindern lassen, als die Gesetze der Logik noch gelten.

Endlich beschwert sich Herr Wunderlich über ungenaue Citationen seiner Schrift. Zunächst heisst es, die Distinction des die Brustwand hebenden und des sie blos erschütternden Herzschlages sei von ihm nicht unberück-

sichtigt gelassen, sondern S. 25 in der Climax der Stärke des Herzstosses aufgeführt worden. Dort steht freilich von Erschütterung des Kopfes des Auscultirenden, von starkem Heben der Brustwand u. s. w. durch den Choc, aber nichts von jener wichtigen Distinction der Eigenschaften des Herzschlags, welche Skoda S. 162 — 163 aufführt. Aber gerade von dieser Distinction, so wie von Berücksichtigung der diagnostischen Bedeutung dieser verschiedenen Eigenschaften des Herzschlags und nicht von ungeordneter Aufzählung derselben war die Rede. Der sicherste Beweis, dass Herr Wunderlich den die Brustwand hebenden Herzschlag als zuverlässiges Symptom einer Vergrösserung des Herzens nicht kennt, liegt darin, dass derselbe unter den Symptomen der Herzhypertrophie S. 76 — 78 nicht erwähnt ist.

Ich behauptete, Herr Wunderlich habe beim Pneumothorax den amphorischen Wiederhall des Bronchialathemgeräusches vergessen, und nun wird mir entgegnet, es sei dort die Rede davon. Es heisst aber S. 591 nur: „Bei der Auscultation hört man an der Stelle kein vesiculäres Athmen, an einzelnen Stellen dagegen, besonders zwischen Schulterblatt und Wirbelsäule consonirendes Bronchialathmen.“ Das consonirende Bronchialathmen wird aber auch bei Pneumonie gehört, nicht aber das von amphorischem Wiederhalle oder metallischem Klingen begleitete Bronchialathmen, von welchem Herr Wunderlich eben an der betreffenden Stelle nichts sagt. Gleich nach der eben angeführten Stelle führt zwar Herr Wunderlich das metallische Klingen an, aber er spricht nur von Husten, Rasselgeräuschen, Pfeifen, von der Stimme, dem Schütteln des Thorax als erregenden Ursachen. Das amphorische Sausen, sagt er ferner, entstehe abwechselnd mit dem metallischen Klange oder neben ihm oder statt desselben. Dagegen steht an der angeführten Stelle das Athemgeräusch

nicht unter den Ursachen, welche metallisches Klingen oder amphorischen Wiederhall erregen.

Sodann macht mir Herr Wunderlich den weiteren Vorwurf, ich sage, er habe den schwirrenden Arterienpuls gar nicht erwähnt. Wer die betreffende Stelle S. 168 liest, wird finden, dass ich dort nichts anderes sagen will, als dass der schwirrende Arterienpuls bei Insufficienz der Aortaklappen gar keine Erwähnung finde, wobei freilich das Wörtchen „gar“ ein kleiner stylistischer Fehler ist. Dagegen wird mir kein Unbefangener in den Sinn legen wollen, ich habe gesagt, der schwirrende Arterienpuls finde überhaupt gar keine Erwähnung. Der Umstand, dass Herr Wunderlich solche ungefährliche Blössen benutzen muss, liefert den Beweis, dass an Blössen ernsterer Art Mangel ist.

Die folgende Unrichtigkeit, deren mich Herr Wunderlich beschuldigt, ist aber in der That begründet. Ein Irrthum der Art kann einem begegnen, und derselbe hat sich ohne Zweifel wider meinen Willen während des Reinschreibens eingeschlichen. Statt: „dass zur Erzeugung der Aegophonie eine dünne Schichte Flüssigkeit nöthig sei, nimmt Wunderlich mit Unrecht an“, sollte es heissen: „Dass die Aegophonie am häufigsten entstehe, wenn eine flüssige Schichte die Entstehungsstätte des Tones von dem Ohre trennt, nimmt Wunderlich mit Unrecht an“ u. s. w. Ich kann hier die Erfahrung Skoda's nur unterschreiben, welcher die Aegophonie völlig unabhängig von in der Pleurahöhle vorhandener Flüssigkeit und dieselbe also auch bei Vorhandensein dieser nicht am häufigsten gefunden hat.

Wenn Herr Wunderlich sagt, er habe seine Schilderung der reinen Herzhypertrophie der Analyse solcher Fälle entnommen, wo das Herz hypertrophisch und klappenkrank war, so ist dies Geständniss gewiss nicht geeignet, meinen

Vorwurf zu beseitigen. Um zu zeigen, welcher Art diese Analyse ist, brauche ich nur ein Beispiel anzuführen. S. 76 ist unter den Symptomen Ueberfüllung des arteriellen Bereiches des hypertrophischen Ventrikels genannt, und später S. 78 wird als weitere Zugabe angeführt, dass die zuführenden Venen des hypertrophischen Ventrikels bei dieser Krankheit überfüllt würden. Gleichzeitige Ueberfüllung der genannten Gefässsysteme kann aber nur in Folge von Ventrikelhypertrophie eintreten, denn wenn der Ventrikel durch Austreibung von zu viel Blut die Arterien überfüllt, so müssen die Venen leer werden und umgekehrt.

Endlich hält mir Herr Wunderlich entgegen, ich habe bei Gelegenheit der Bronchialdrüsentuberkulose gesagt: „sämmtliche von ihm angeführten Zeichen könnten eben so gut durch Bronchialkatarrh, durch Lungentuberkeln bedingt werden.“ So ausser allem Zusammenhange hat dieser Satz freilich den untergeschobenen Sinn. Der unbefangene Leser der genannten Stelle in ihrem Zusammenhange wird aber finden, dass dort nur von den Zeichen, welche die Auscultation bei Bronchialdrüsentuberkulose ergeben soll, die Rede war.

Ich glaube nun hinreichend gezeigt zu haben, dass die im Eingange aufgezählten Vorwürfe, mit welchen mich Herr Wunderlich überhäuft hat, der nothwendigen Motivirung entbehren, oder mit andern Worten, dass man wohl mit mir gezankt, mich aber nicht widerlegt hat.

Influenza und Ozon.

Von
Dr. **L. Spengler** aus Eltville.

Die Aetiologie aller Krankheiten liegt noch sehr im Argen; die Witterungsverhältnisse, kalt und warm, feucht und trocken u. s. w., die in der alten Pathologie alles erklärten, reichen nicht mehr aus, seitdem namentlich Casper in seinen Denkwürdigkeiten durch grosse Zahlen statistisch aus den Sterbelisten von Berlin nachgewiesen, dass ein solcher Einfluss gar nicht existirt. Besonders deutlich tritt dies bei Epidemien hervor: das einemal erscheint eine solche bei warmem Wetter und erlischt bei kaltem; das anderemal hingegen fordert sie gerade bei kalten, strengen, heitern Wintertagen ihre meisten Opfer; Beobachtungen, die Wunderlich ebenfalls noch neulichst machte, und die, wenn sie noch einer Bestätigung bedürften, auch ich bestätigen kann, worüber ich mich auch schon anderwärts ausgesprochen. Es muss also jeder Versuch zur Enthüllung eines ätiologischen Moments von grosser Wichtigkeit für die Wissenschaft sein. Für den Typhus habe ich es früher in Häser's Archiv 1846 versucht, indem ich seine Entstehungsweise auf Blutvergiftung durch in Fäulniss begriffene animalische Substanzen durch Experimente und Geschichte zu beweisen suchte. In der neuesten Zeit hat der verdiente Prof. Schönbein eine geistreiche Erfindung in dem Ozon gemacht (Ueber die Erzeugung des Ozons auf chemischem Wege, Basel, 8, 1844, 159 S.)

und beobachtet, dass bei seinem Erscheinen in der Luft häufig Catarrhe auftreten, wie dies Ecker in dieser Zeitschrift bekannt gemacht hat. Es wäre dies eine grosse Entdeckung, und die Idee verdiente von allen Seiten fleissig untersucht zu werden, und überall sollten die Aerzte Beobachtungen sammeln. Besonders jetzt, wo so günstige Gelegenheit ist, indem in England, Frankreich und Deutschland in so grosser Ausdehnung die Grippe herrscht. — Es soll deshalb nicht gesagt werden, dass nicht auch auf andere Weise Catarrhe entstehen könnten, allein die epidemische Verbreitung würde dadurch erklärbarer, und wir brauchten nicht mehr zu dem vagen, allerklärenden Ausdruck von Erkältung und Verkühlung u. dergl. unsre Zuflucht zu nehmen. Wir wären in der Aetiologie einen grossen Schritt weiter, und hätten zu einer rationellen Pathologie einen Grundstein mehr, indem dem Hypothesenwesen wieder ein grosses Terrain entrissen würde. Und sind wir erst über ein Paar Krankheiten näher über die Entstehungsweise unterrichtet, die übrigen werden schon nachfolgen: denn durch Zeit und beharrliche Ausdauer werden wir noch über viele Dinge, die jetzt im Dunkeln liegen, dann unerwartet Aufschluss erhalten.

Um zu recht zahlreichen Versuchen anzuregen, will ich meine kleine Beobachtung über den Zusammenhang der Grippe und das Auftreten des Ozons in der Luft mittheilen. Am Ende des Jahres 1846 herrschten hier in dem kleinen Dorfe Roggendorf im Mecklenburg'schen, wo ich derzeit wohne, viele leichte catarrhalische Affectionen. Ozon konnte ich nur wenig in der Luft entdecken. Mit dem neuen Jahre erschienen häufiger catarrhalische Leiden der Bronchialschleimhaut, der Trachea, der Nasenschleimhaut, der Fauces, der Mandeln, hie und da unter der Form von Keuchhusten unter Kindern und Erwachsenen. Fast alle Leute husteten. Das Reagens zeigte viel Ozon in der Luft, und in der gan-

zen Umgegend herrschte die Influenza. Am 9. Januar zeigte mein Ozonometer eine sehr bedeutende Menge Ozon an; es starb ein Kind am Keuchhusten, und eine alte Frau an der Grippe, ich selbst leide an einem sehr heftigen Catarrh der Nasen-, Rachen- und Luftröhrenschleimhaut. Der Ozongehalt der Luft blieb nun auf gleicher Höhe. Nach und nach werden alle Leute des Dorfes von der Grippe ergriffen, täglich neue Erkrankungen, und noch jetzt, 21. Januar, werden bisher verschont gebliebene Individuen von der Epidemie heimgesucht.

Wir sehen hier also deutlich einen Zusammenhang des stärkeren Auftretens der Seuche mit dem grösseren Ozongehalte der Luft.

Das Ozon entsteht bei der elektrolytischen Wasserzersetzung, beim Ausströmen der gewöhnlichen Elektricität in die Luft, beim Blitzen, woher der eigenthümlich stechende, schwefelige, phosphorische Geruch, und kann auf chemischem Wege durch Phosphor dargestellt werden. — Schönbein hält es für oxydirten Wasserstoff, Andere für einen einfachen Stoff, Andere für einen metamorphosirten Sauerstoff, für einen allotropischen Zustand desselben. Schwefelwasserstoff, wahrscheinlich auch Tellur-, Selen-, Phosphorwasserstoff zerstören das Ozon, weshalb z. B. in Abtritten sich keines findet; und geringe Mengen von Aetherdampf, Weingeistdampf, ölbildendem Gas sind hinreichend, um die Bildung des Ozons zu hindern.

Das Iodkalium ist das beste Reagens auf Ozon, unendlich kleine Mengen können dadurch schon augenfällig gemacht werden. Vermischt man Stärkekleister mit etwas Iodkaliumlösung und taucht einen Papierstreifen in ein solches Gemenge, so hat man ein Reagens auf Ozon, einen Ozonometer, der an Empfindlichkeit das delicateste Galvanometer oder die feinste Nase bei weitem übertrifft. Enthält z. B. die Luft nur sehr wenig freien Ozons (es ist

nur zu einem Hunderttausendstel in der Atmosphäre vorhanden), so dass dessen Gegenwart gar nicht durch das Galvanometer angezeigt wird, und kein eudiometrischer Versuch es aufzufinden vermag, so färbt sich doch merklich dieses Probepapier: das Iodkalium wird unter Ausscheidung von Iod zerlegt.

Im Anfang meiner Versuche wurde solches Probepapier nur wenig gelb gefärbt, später dunkler, und am Ende schon nach wenigen Stunden schwarzbraun, wie jetzt noch stets.

Die Atmosphäre ist der Sammelplatz einer grossen Anzahl der verschiedenartigsten gas- und dampfförmigen Materien, allein noch sind wir nicht im Stande, mehr als Stick-, Sauerstoff, Wasserdampf und Kohlensäure nachzuweisen. Bei der Wichtigkeit und Allgemeinheit der Rolle, die die Atmosphäre in dem Haushalt der Natur spielt, und bei dem merklichen Einflusse, den schon kleine Mengen gewisser Materien auf den thierischen Organismus haben, muss es schon deshalb von grossem Interesse sein, nähere Kenntniss vom Inhalte der Luft zu haben. — Da nun Ozon durch Elektricität entsteht, so muss sich dessen Menge in der Atmosphäre nach deren elektrischer Spannung richten, und desto mehr sein, je lebhafter die in der Luft vor sich gehenden elektrischen Ausgleichungen Statt finden. Wird das Ozon eingeathmet, so veranlasst es Wirkungen, ähnlich denen des Chlors und Broms, d. h. catarrhalische Affectionen. Sollte nun das Ozon der Luft wirklich die Ursache der catarrhalischen Erkrankungen sein, so müssten Schwefelräucherungen als Zerstörungsmittel des Gases vor der Krankheit schützen; es müssten die Arbeiter in Fabriken, wo schweflichte Säure oder Schwefelwasserstoffgas sich entwickelt, die Bewohner der Nähe von Schwefelquellen weniger von Catarrh befallen werden.

Es fragt sich nun, was zur Zeit der Influenzaepidemie

die Erzeugung des Ozons so sehr begünstigt? Elektrische Verhältnisse der Atmosphäre zeigten sich nach Pfaffs Versuchen und Beobachtungen in der Epidemie von 1836—37 durchaus ohne Einfluss auf die Krankheit. Eisenmann hat für die Luftelektricität einen wichtigen Antheil an der Erzeugung seiner Familie der Rheumatosen, der Catarrhe in Anspruch genommen, und in geistreicher Weise mit vielen Gründen zu unterstützen versucht. Bis jetzt fehlte es diesen Theorien an Beweis, — vielleicht ist er jetzt geliefert, und das Substrat zu dem specifischen Krankheitsagens der Grippe wäre gefunden.

Möchten diese Zeilen als ein anregendes Ferment wirken, und recht viele Forschungen über dieses Thema bewirken! und deshalb die Mangelhaftigkeit auf der einen Seite und die grössere Ausführlichkeit anderweit bekannter Thatsachen Entschuldigung finden!

Ueber die Blutkörperchen-haltenden Zellen der Milz.

Von

Dr. **Gerlach.**

(Hierzu Taf. II. Fig. 1. 2.)

Seit längerer Zeit mit Untersuchungen über die Milz, namentlich auf injectivem Wege beschäftigt, war meine Aufmerksamkeit schon frühe auf Zellen gerichtet worden, welche als Inhalt eine mehr oder weniger grosse Anzahl farbiger Blutkörperchen enthielten. Die nächste Veranlassung dazu gab die Beobachtung von Remak, welcher in der Kalbsmilz zarte Bläschen beschreibt, welche mehrere runde rothgelbe Körper enthielten, deren Aehnlichkeit mit Blutkörperchen schon Remak aufgefallen war. Meine weiteren Untersuchungen, namentlich an Schafmilzen, lehrten mich nun, dass in der Milzpulpa kernhaltige Zellen selten sind und dass Zellen mit Blutkörperchen darin gar nicht vorkommen; man findet darin eben nichts, als verschieden gestaltete Zellenkerne und eine grosse Menge Blutkörperchen. Bedeckt man dagegen ein möglichst isolirtes Malpighisches Körperchen mit einem dünnen Glasplättchen, so berstet dasselbe schon bei gelindem Druck und ergiesst eine Flüssigkeit, welche folgende Formelemente enthält: Blutkörperchen mit auffallenden Grössedifferenzen oft in haufenweiser Anordnung; ferner Zellenkerne, aber in gleicher Anzahl auch Zellen von verschiedener Grösse mit 1, 2 und 3 Kernen; dann granulirte Körper, welche auffallend an

die körnigen Zellen der embryonalen Leber erinnern; in einzelnen dieser granulirten Körper kann man noch deutlich einen Kern erkennen, andere sind grösser, und enthalten in ihrem Innern schon grössere Kugeln, welche selbst schon mehr oder weniger gelblich gefärbt erscheinen; endlich findet man grosse Hüllen, welche sechs, acht, zehn verschieden grosse Blutkörperchen umschliessen. Die Blutkörperchen kann man durch Zerdrücken der Hülle frei machen; dieselben trennen sich aber nicht leicht von einander, stellen Häufchen dar und verhalten sich gegen Wasser, wie gegen Essigsäure fast indifferent.

Kölliker und nach ihm Ecker schlossen aus diesen Formen auf ein Zerfallen der Blutkörperchen in der Milz innerhalb neugebildeter Hüllen. Meine Beobachtungen über die Structur der Milz lassen sich mit dieser Annahme nicht wohl vereinigen. Ich kann nämlich die Milz für nichts Anderes halten, als für ein Convolut von Gefässen, dessen bei weitem grössten Theil die Lymphgefässe ausmachen, und welchem durch das aus elastischen Fasern bestehende Balkengewebe ein gewisser festerer Halt gegeben ist. Ganz eigenthümlich verhalten sich dabei die Blutgefässe. Die Arterie wie Vene zerfällt nämlich ausserordentlich rasch in Gefässe, welche sich zwar ihrer Structur nach den Capillaren nähern, in ihrem Lumen dieselben aber bedeutend übertreffen; daher trifft man in der Milz häufig Gefässe von 0,015 — 0,018‴, welche noch keine Spur einer Ringfaserhaut zeigen. Diese Gefässe scheinen vorzüglich das Blutgefässsystem der Milz zu bilden; dieselben ramificiren sich auch, wodurch Gefässe entstehen, welche sich von den gewöhnlichen Capillaren nicht weiter unterscheiden. Die dünnen Wandungen dieser Gefässe machen die selbst bei der sorgfältigsten Injection unvermeidlichen Extravasate erklärlich, und sie haben auch wohl zu der Vorstellung Veranlassung gegeben, dass das Blut in der Milz zum Theil

sich in Hohlräumen bewege. Auf der andern Seite begünstigen die dicken dünnwandigen Gefässe den Austritt des Blutplasma und dadurch indirect die Action der Lymphgefässe. — Mit dem Blutgefässsystem in keiner Beziehung stehen die Malpighischen Körper der Milz. Dieselben sind keine Anschwellungen des Balkengewebes, sondern Bläschen, welche den elastischen Fasern des Balkengewebes zu Ansatzpunkten dienen, aus einer structurlosen Haut bestehen, auf welcher ein Netz von eigenthümlichen dünnen und langen Fasern ausgebreitet ist, zwischen welchen Capillargefässe verlaufen (Prochaska's Penicilli). Es liegen in der Regel mehrere Malpighische Bläschen bei einander, und öfter schien es mir, als ständen sie durch eigene Röhren mit einander in Verbindung. Dass diese Bläschen mit einem Röhrensysteme überhaupt in Verbindung stehen, ist mir durch den Umstand klar geworden, dass sie ihren Inhalt, wenn man dieselben vermittelst des Compressoriums presst, in bestimmten Richtungen ergiessen, welche Richtungen bei näherer Untersuchung als Kanäle sich darstellen, deren Wandungen sich in der Structur mit denen der Malpighischen Bläschen so ziemlich gleich verhalten. Dieses Röhrensystem kann wohl nichts Anderes vorstellen als Lymphgefässe. Es wären demnach die Malpighischen Körperchen der Milz Erweiterungen der Lymphgefässe, wie dieses schon Huschke behauptete; mögen diese Erweiterungen durch eine einfache varicöse Anschwellung, oder, was mir viel wahrscheinlicher erscheint, durch seitliche Ausstülpung entstanden sein, so viel scheint mir sicher, dass sie mit den Lymphgefässen in nächster Beziehung stehen. Der oben beschriebene Inhalt der Malpighischen Körper käme demnach innerhalb der Wandungen des Lymphgefässsystems zu liegen, und es wäre in der That höchst sonderbar, wenn farbige Blutkörperchen innerhalb der Lymphgefässe zerfallen sollten, ganz abgesehen davon, dass die Art und

Weise dieses Vorgangs einem der ersten Gesetze der Zellenlehre widerspräche; denn wir kennen wohl die Bildung einer Zellenmembran um einen Körnerhaufen, welcher den Kern sammt dem Inhalt darstellt, allein damit kann noch nicht die Bildung einer Zellenhülle um einen Haufen Blutkörperchen ohne vorhergegangene Kernbildung gerechtfertigt erscheinen. Ferner wissen wir durch die Untersuchungen von E. Harless über die Wirkung der Gase auf die Blutkörperchen, dass die letzteren durch den alternirenden Einfluss von Sauerstoff und Kohlensäure, und dies schon nach 8—10maliger Abwechslung, aufgelöst werden; es ist aber kaum denkbar, dass es zwei Wege gibt, auf welchen die farbigen Blutkörperchen aus dem Blute verschwinden sollten, wie es doch nach der Annahme von Kölliker sein müsste. Diese und noch andere Gründe machten mir daher die Anschauungsweise von Kölliker und Ecker unwahrscheinlich, und ich glaube, dass man die Beobachtungen auch noch in einer andern Weise deuten kann. Das Verhältniss der farblosen Blutkörperchen zu den farbigen ist bei den Säugethieren noch nichts weniger als positiv festgestellt. Es ist daher erlaubt, den drei vorhandenen Theorien bezüglich des Ueberganges der farblosen in farbige Blutkörperchen noch eine vierte hinzuzufügen, mit welcher die Beobachtungen mehr im Einklange stehen. Diese neue Theorie ist die, dass die farbigen Blutkörperchen innerhalb farbloser gebildet werden, dass die letzteren zu ersteren sich also wie Mutterzellen verhalten. Die thatsächliche Begründung dieser Theorie scheinen die in Zellen eingeschlossenen Blutkörperchen der Malpighischen Körperchen in der Milz zu liefern. Demnach müssten die in der Milz beobachteten Formen gerade in einer umgekehrten Weise gedeutet werden, als dieses von Kölliker und Ecker geschehen, womit auch mehr im Einklange die Thatsache steht, dass neben den Zellen, welche Blutkör-

perchen verschiedengradig entwickelt enthalten, auch Zellenkerne und Zellen von jeder Entwicklungsstufe in den Malpighischen Körpern vorkommen. Ist das oben angedeutete Verhältniss der farblosen zu den farbigen Blutkörperchen das richtige, so ist leicht einzusehen, warum man die letzteren nie gekernt findet, warum es gerade die kleineren Blutkörperchen sind, welche länger der Einwirkung der Essigsäure widerstehen, und die man deshalb auch für die jüngeren hält, und endlich, warum man nirgends im Körper solche Grössendifferenzen der Blutkörperchen findet, als in der Milz. Nach der Zellentheorie hätten dann die Blutkörperchen die Bedeutung von in Mutterzellen entstandenen und später freigewordenen bläschenförmigen Kernen, welche freigeworden ihre Kernnatur vielleicht durch die alternirende Einwirkung des Sauerstoffs und der Kohlensäure nach und nach verlören.

Eine wichtige Stütze für die ausgesprochene Ansicht finde ich in der Vermehrung der Blutkörperchen im Embryo. Reichert hat bekanntlich zuerst die Leber als den Ort für diesen Vorgang bezeichnet, und Kölliker und Fahrner suchten diese Ansicht factisch zu begründen. Merkwürdigerweise übersahen sie aber dabei die beiden Hauptmomente, wodurch die Reichert'sche Ansicht über die Bedeutung der embryonalen Leber zur Gewissheit erhoben wird, nämlich erstens das alleinige Vorkommen in der embryonalen Leber von Formelementen, welche mit denen in den Malpighischen Milzbläschen Erwachsener vollkommen übereinstimmen, also farbige Blutkörperchen, welche in grösserer Menge als Zelleninhalt innerhalb farbloser Zellen liegen, und zweitens die Grössenverschiedenheit der Blutkörperchen, welche in der Leber grösser ist, als in irgend einem andern Theile des Embryo. Da sich aber im Embryo auch entschieden kernhaltige Blutkörperchen vorfinden, dieselben aber um so mehr zurücktreten, je älter

der Embryo wird, so entsteht die Frage, wie verhalten sich die kernhaltigen embryonalen Blutkörperchen zu jenen, welche innerhalb farbloser Zellen entstehen. Hierüber kann man, wie ich glaube, zwei Ansichten aufstellen. Entweder sind die kernhaltigen Blutkörperchen jene, welche zugleich mit der ersten Bildung des Herzens und der Gefässe unmittelbar aus Zellen entstehen und ihre Zellennatur deshalb auch später noch beibehalten, oder die kernhaltigen Blutkörperchen verdanken ihr Entstehen dem Umstande, dass im Embryo der Organisationstrieb und mit ihm die Zellenbildung lebhafter ist, als später, weshalb die in farblosen Zellen enthaltenen rothgelblichen, bläschenartigen Kerne, nachdem sie freigeworden, mit einer Hülle sich umgeben und dieser den Farbestoff mittheilen. Beide Ansichten lassen sich auch in Uebereinstimmung bringen mit der schon längst bekannten Thatsache, dass die embryonalen Blutkörperchen die des gebornen Thieres um ein Bedeutendes an Grösse übertreffen.

Eine andere Frage ist nun die, ob diese Entstehung neuer farbiger Blutkörperchen blos in der Milz, oder im ganzen Körper vor sich geht. Liesse sich eine directe Verbindung der Lymphgefässe des Darmes mit jenen der Milz nachweisen, so wäre man berechtigt, die Frage zu Gunsten der Milz zu entscheiden. Die Milz böte dann eine entschiedene Analogie mit den Gekrösdrüsen dar, welche ihr schon Howson und Tiedemann vindiciren wollten, und wofür auch die Beobachtung von Mayer und Hyrtl spricht, dass bei Kaninchen nach Exstirpation der Milz die oberen Glandulae mesentericae anschwellen und das Ansehen der Milz bekommen. Damit stimmte ebenfalls die Thatsache überein, dass bei Hingerichteten und kurz nach der Verdauung getödteten Thieren die Malpighischen Körperchen der Milz immer mehr entwickelt erscheinen, ferner die längst bekannte Beobachtung, dass die Milzlymphe roth

gefärbt ist, und endlich die Entdeckung Fohmanns, nach welcher sich die Milzlymphe sowohl in den Ductus thoracicus, als auch direct in die Milzvene ergiesst.

Da aber bis jetzt die thatsächliche Begründung eines solchen Zusammenhanges der Lymphgefässe des Darmes mit denen der Milz fehlt, so wird man vor der Hand nur sagen können, dass die farbigen Blutkörperchen sich innerhalb der farblosen bilden, und dass der beste Ort, um dieses zu constatiren, die Malpighischen Milzbläschen seien. Dem Einwand, dass auf die von mir angegebene Weise die farbigen Blutkörperchen ad infinitum sich vermehren würden, glaube ich dadurch begegnen zu können, dass ich die Beobachtung von Harless über die auflösende Kraft der alternirenden Wirkung des Sauerstoffs und der Kohlensäure auf die farbigen Blutkörperchen zusammenstelle mit der Schnelligkeit, mit welcher ein Blutkörperchen sowohl den grossen wie kleinen Kreislauf vollendet. Daraus ergibt sich, dass die Zeitdauer der Existenz eines Blutkörperchens in der That nur eine sehr beschränkte sein kann.

Beiliegende Zeichnung enthält die hierher gehörigen Formelemente aus der Milz eines erwachsenen Schafes und aus der Leber eines $2^1/_2$ Zoll langen Schafsembryo.

Fig. 1. Inhalt der Malpighischen Bläschen der Schafmilz.

a Zellenkern.

b Zelle mit einem Kern.

c Zelle mit zwei Kernen.

d Zelle, um deren Kern die Bildung von Blutkörperchen beginnt.

e Zelle mit farbigen Blutkörperchen als Inhalt.

f Haufen farbiger Blutkörperchen ohne Hülle.

g Einzelne verschieden grosse Blutkörperchen.

Fig. 2. Formelemente der embryonalen Schafleber.

a Zellenkern.

b Zelle.

c Zelle, um deren Kern die Bildung von Blutkörperchen beginnt.

d, e, f, g Entwicklungsstufen der Blutkörperchen innerhalb der Zelle.

h Haufen farbiger Blutkörperchen ohne Hülle.

i Einzelne verschieden grosse Blutkörperchen.

k Blutkörperchen mit Essigsäure behandelt, wo bei einzelnen eine Trennung in Kern und Hülle stattfand.

Experimental - Untersuchungen über Endosmose.

Von

Ph. Jolly.

---

1. Die bisherige Messungsmethode und ihre Resultate.

Die wichtige Stelle, welche die Endosmose in den Erklärungen zahlreicher Vorgänge im Pflanzen- und Thierleben einnimmt, hat, nachdem W. Fischer [1]) wiederholt auf diese Erscheinung aufmerksam machte, und nachdem Dutrochet [2]) im Jahre 1826 ihre Wichtigkeit gegenüber der Pflanzen- und Thierphysiologie hervorhob, eine Reihe ausgezeichneter Physiker und Physiologen zu genaueren Forschungen veranlasst. Nach der Arbeit von G. Magnus [3]) und nach den theoretischen Andeutungen von Poisson [4]) wurden die Erscheinungen der Endosmose allgemein der Capillarität der Zwischenwand zugeschrieben, ohne dass indess eine exacte Erklärung des physischen Vorganges oder gar eine solche, die dem jetzigen Zustande der vorliegenden Erscheinungen entspräche, gegeben wurde. Nur Dutrochet blieb noch mehrere Jahre bei der einmal von ihm ausgesprochenen Meinung stehen, nach welcher der ganze

---

1) Verhandlungen der Berliner Akademie in den Jahren 1814 u. 15, und Gilbert's Ann. 1822. B. LXXII.

2) Ann. de Chim. et de Phys. T. XXXV.

3) Poggendorff's Ann. B. XXXVI.

4) Ann. de Chim. et de Phys. T. XXXV.

Vorgang der in Rede stehenden Erscheinungen der Erfolg elektrischer Thätigkeiten sein sollte, eine Meinung, die ihm in dem Urtheile der Physiker so nachtheilig wurde, dass selbst sein unbestrittenes Verdienst, die Endosmose in den Kreis der physikalischen Erklärungsgründe organischer Erscheinungen eingeführt zu haben, nicht im Stande war, das Misstrauen zu beseitigen, mit welchem seine Experimental-Arbeiten über denselben Gegenstand aufgenommen wurden.

Die Art, wie Fischer einen ersten Erfolg der Endosmose wahrnahm, wurde massgebend für alle folgenden Untersuchungen. Eine an ihrem unteren Ende mit Blase verschlossene Glasröhre war zum Theil mit einer Salzlösung gefüllt und wurde in destillirtes Wasser gestellt. Stand mit dem Beginn des Versuches die Salzlösung im Innern der Röhre höher, als das Wasser ausserhalb, war also der hydrostatische Druck von innen nach aussen grösser, als in der entgegengesetzten Richtung, so trat dennoch ein nicht unbedeutendes Erheben des Niveau's der Lösung ein; es trat Wasser durch die Membran zu der Salzlösung und es trat zugleich Salz durch die Membran zu dem destillirten Wasser; der Strom des Wassers zu der Salzlösung war aber der stärkere, daher die Niveau-Aenderung. War nach einiger Zeit auf beiden Seiten der Membran ein gleicher Grad der Dichtigkeit der Salzlösungen eingetreten, so war mit diesem Ausgleichen der Differenzen der getrennten Flüssigkeiten die Erscheinung zu Ende; das Niveau blieb constant oder änderte sich nur in so weit, als dies die Verdunstung mit sich bringt. Dutrochet, der wohl die Arbeit von Fischer nicht kannte, und bei ganz andern Versuchen und Beobachtungen Wirkungen der Endosmose entdeckte, kam bald auf die ähnliche Art der Anstellung des Versuches. Er erweiterte den unteren Theil der Glasröhre trichterförmig, um hiermit eine grössere wirksame

Fläche zu erhalten; er calibrirte die Röhre und brachte eine Scala an, um die Niveau-Aenderungen messen zu können, und nannte nun sein Instrument ein Endosmometer. Von ihm wurde auch diese Diffusions-Erscheinung flüssiger und gelöster Körper durch poröse Zwischenwände als eine Endosmose und Exosmose der Stoffe bezeichnet, welche Bezeichnung seither, ihrer Kürze halber, ziemlich allgemein in der Art Eingang fand, dass unter Endosmose überhaupt eine Diffusion flüssiger Körper durch poröse Scheidewände verstanden wird.

Die Versuche wurden von den Entdeckern selbst, von Fischer und von Dutrochet, und gleich darauf auch durch Magnus, mannichfaltig abgeändert. Man machte Versuche mit verschiedenen Zwischenwänden, mit Membranen verschiedener Thiere, mit Kautschuk, mit Thon- und Schieferplatten, mit dünnen Holzplatten und frischen Baumblättern, mit Eierschalen u. dgl. Jerichau [1]) beobachtete eine Diffusion zweier durch den capillaren Raum zwischen Glas und Quecksilber getrennter Flüssigkeiten, und E. Brücke [2]) nahm ein Gleiches unter zwei getrennten Oelen wahr, die durch einen zwischen Glas und Glas erzeugten capillaren Raum communicirten. In allen Fällen zeigte sich, dass auf den Gang der Endosmose die Beschaffenheit der trennenden Zwischenwand von entscheidendem Einfluss ist. Wird Weingeist und Wasser durch eine thierische Membran getrennt, so geht der stärkere Strom von dem dichteren, schwerflüssigeren Wasser zu dem dünnflüssigeren Weingeist, das Niveau des Weingeists steigt und das des Wassers fällt. Wird dagegen Weingeist und Wasser durch Kautschuk getrennt, so tritt das Entgegengesetzte ein, das Niveau des Wassers erhebt sich und das des Weingeists sinkt.

---

1) Poggendorff's Ann. B. XXXIV.

2) Poggendorff's Ann. B. LVIII.

Sind die Membranen minder verschieden, so ist doch in der Stärke des Stromes ein Unterschied zu bemerken. Durch eine Schweinsblase geht das Wasser rascher zum Weingeist über, als durch eine Rindsblase. Es zeigen sogar Stücke ein und derselben thierischen Blase Verschiedenheiten, die wohl ohne Zweifel auf eine, wenn auch noch so geringe, Verschiedenheit in der Textur und Beschaffenheit der Blasenstücke hindeuten.

Eine andere Versuchsreihe betraf die Ermittelung des Einflusses verschiedener Lösungen bei gleicher capillarer Zwischenwand. Ist in einem ersten Versuche Weingeist und Wasser durch ein Stückchen Schweinsblase getrennt, in einem zweiten Kochsalzlösung und Wasser, in einem dritten verdünnte Schwefelsäure und Wasser, so bemerkt man nach gleichen Zeiten sehr ungleiche Aenderungen im Niveau der Flüssigkeiten. Der Strom des Wassers zeigt sich am stärksten zum Weingeist, schwächer zur Kochsalzlösung, und am geringsten zur Schwefelsäure. Schon Dutrochet war darauf bedacht, diese Verschiedenheiten dem Maasse nach festzustellen. Für eben solche Messungen war sein Endosmometer construirt. Er hielt die nach gleichen Zeiten beobachteten Niveau-Differenzen unmittelbar für den Ausdruck der Intensitäten der Endosmose, versteht aber in diesem Falle unter Endosmose den Unterschied der nach entgegengesetzten Richtungen erfolgenden Strömungen. Diese Messungsmethode muss wohl sehr plausibel erscheinen, man findet wenigstens ihre Anwendbarkeit und Richtigkeit nirgends bestritten, und selbst in der erst kürzlich erschienenen Experimental-Arbeit von Vierordt [1]), der eine sehr vollständige Zusammenstellung [2]) der bisherigen Leistungen vorangeht, ist das Princip der Dutrochet'schen Mes-

---

1) Archiv von Roser und Wunderlich 1847. 7. Heft.

2) Archiv von Roser und Wunderlich 1846. 4. Heft.

sungsart unbedenklich angenommen. Eine genauere Analyse dieser Methode wird zeigen, dass nach derselben weder das gemessen wird, was in Frage gestellt ist oder doch in Frage gestellt sein sollte, nämlich der Durchgang der einzelnen Stoffe durch die Membran, noch auch dass selbst nur das gemessen wird, was angeblich gemessen sein soll, nämlich das Verhältniss der Differenzen der stattfindenden Strömungen. Der erste Punkt bedarf kaum einer Erläuterung, man darf sich nur erinnern, dass das s. g. Endosmometer für gleiche und entgegengesetzte Strömungen keine Niveau-Aenderung anzeigt, dass also möglicher Weise eine sehr energische Diffusion eintreten kann, ohne dass dies an dem Instrumente erkannt wird; es zeigt eben nur Differenzen der Strömungen und nicht die Strömungen selbst an. Der zweite Punkt ist in so fern wichtiger, als er zeigt, dass selbst in den beschränkteren Fällen, in welchen das Instrument brauchbar scheint, seine Brauchbarkeit sich in Zweifel ziehen lässt. Es ist nämlich Thatsache, dass die Diffusionen bei gleicher Membran je nach den getrennten Stoffen mit sehr ungleichen Geschwindigkeiten erfolgen. Es gibt einige, für welche nach einer oder nach wenigen Stunden die Ausgleichung der Differenzen, also auch die Diffusion, zu Ende ist, und es gibt andere, für welche dies erst nach mehreren Tagen, zuweilen erst nach Wochen erfolgt. Werden also auch nach gleichen Zeiten an dem Endosmometer die eingetretenen Niveau-Differenzen beobachtet, so kann man hiermit doch nicht behaupten, die in gleichen Zeiten erfolgenden Differenzen der Strömungen gemessen zu haben. Es könnte ja der Fall sein, dass die Diffusion eines bestimmten Stoffes mit Wasser oder einer andern Flüssigkeit schon nach einigen Stunden vollendet wäre, während die eines andern Stoffes noch weit über die Zeit des Versuches fortdauert. Eine andere Dauer des Versuches würde also zu andern Resultaten geführt haben.

Man wird nicht einwenden, dieser Fall komme nur selten vor, denn abgesehen davon, dass er eben vorkommt, und daher Beachtung verlangt, habe ich ihn nur angeführt, um den Fehler, der nach der bisherigen Messungsmethode begangen wird, auffallender erscheinen zu lassen. Ein Fehler bleibt, auch wenn dieser extreme Fall nicht eintritt: das Verhältniss der nach gleichen Zeiten eingetretenen Niveau-Differenzen bleibt nicht ungeändert dasselbe, es ist nach 8 Stunden ein anderes, als nach 12 oder 16 Stunden. Dies ist allerdings nur wenig bemerkbar, wenn Substanzen gewählt werden, die in ihrer Diffusion mit einem dritten Körper, etwa mit Wasser, nahezu ein gleiches Verhalten zeigen, wie Glaubersalz, Bittersalz und schwefelsaures Kali, es wird aber sogleich bemerkbar, wenn Substanzen gewählt werden, die einen grösseren Gegensatz in dieser Richtung darbieten, wie Kali und Kochsalz gegen Wasser, oder Kali und Schwefelsäure gegen Wasser. Der Grund hiervon liegt in den ungleich abnehmenden Geschwindigkeiten, mit welchen die Diffusionen verschiedener Stoffe erfolgen. Hätte man es mit einer gleichförmigen Bewegung zu thun, dann würde allerdings das Verhältniss der Niveau-Differenzen, nach grösseren oder kleineren Intervallen gemessen, constant dasselbe bleiben. Eine Voraussetzung dieser Art ist aber hier durchaus nicht zulässig. Die Geschwindigkeit der Endosmose hängt unter sonst gleichen Verhältnissen von der Dichtigkeit der Lösungen ab. Die Dichtigkeit ändert sich aber während des Versuches aus zwei Ursachen: es geht ein Theil des gelösten Körpers zum Wasser, und es geht gleichzeitig Wasser durch die Membran zur Lösung. Ueberdies ändert sich fortwährend der Zustand der Flüssigkeiten auf beiden Seiten, was begreiflich auf die Geschwindigkeit der Ausgleichung der noch bestehenden Differenzen von Einfluss ist.

Nach all Diesem erscheint die Behauptung wohl gerecht-

fertigt, dass die nach gleichen Zeiten eingetretenen Niveau-Differenzen nicht direct ein Maass für die stattgehabten Diffusionen oder endosmotischen Wirkungen sind, selbst nicht in dem Sinn, wie dies von Dutrochet und späteren Beobachtern angenommen wurde. Es ist daher auch den Zahlen, welche Dutrochet zur Vergleichung der endosmotischen Wirkungen verschiedener Stoffe angegeben hat, kein besonderer Werth, und jedenfalls nicht die Bedeutung zuzuschreiben, welche er denselben beilegte. Ich vermuthe, dass überdies in einigen Fällen bedeutende Beobachtungsfehler, vielleicht auch Rechnungsfehler in den Dichtigkeitsbestimmungen der Lösungen eingetreten sind. So z. B. wenn Dutrochet dem Kochsalz bei gleich dichter Lösung eine zweimal grössere endosmotische Wirkung als dem Glaubersalz zuschreibt, während doch das Glaubersalz, wie ich später zeigen will, bei einer Temperatur von 4° R. beiläufig eine dreimal grössere endosmotische Wirkung als Kochsalz besitzt.

Ein dritter Gegenstand, der zunächst experimental zu erledigen ist, betrifft den Einfluss der Dichtigkeit der Lösung auf den Gang der Endosmose.

Es ist in einem ersten Versuche ein Gramm Kochsalz in 10 Grammen Wasser gelöst, und von destillirtem Wasser durch eine thierische Membran getrennt, während in einem zweiten Versuche eine Lösung mit doppelt so grosser Salzmenge auf das gleiche Gewicht von Wasser angewendet wird. Die Differenzen der getrennten Flüssigkeiten sind in dem zweiten Falle grösser, als in dem ersten, es lässt sich daher schon voraus vermuthen, dass die Diffusion auch mit grösserer Geschwindigkeit beginnen wird. In der That hat dies auch schon Fischer durch seine Versuche bestätigt gefunden.

Dutrochet verfolgte den gleichen Gegenstand messend, und will gefunden haben, dass die Endosmose der Dichtigkeit

der Lösung proportional ist. Die Art, wie er dies durch Experimente feststellte, war folgende: er bereitete Lösungen desselben Körpers von verschiedener Dichtigkeit, und beobachtete an seinem Endosmometer die nach gleichen Zeiten eingetretenen Volumenzunahmen, die sich dann nach seiner Angabe genau der Dichtigkeit der Lösungen proportional zeigten. — Wären die Messungen richtig, so würde aus denselben gerade das nicht hervorgehen, was Dutrochet aus denselben folgert, die Stärke der Endosmose würde der Dichtigkeit der Lösung nicht proportional sein. Es wird dies schon aus dem einleuchtend, was ich oben über die Messungsmethode von Dutrochet bemerkt habe; ich werde aber später noch besonders hierauf zurückkommen, und das Gesetz für diesen zusammengesetzten Verlauf unter der Voraussetzung entwickeln, dass die Geschwindigkeit in der Diffusion der jedesmaligen Dichtigkeit der Lösung proportional ist. Es wird sich dann noch schärfer zeigen, dass die Volumenänderungen in gleichen Zeiten der Dichtigkeit nicht proportional sein können, wenn die Stärke der Endosmose, d. i. die Geschwindigkeit in der Diffusion, der Dichtigkeit der Lösung proportional ist. Es sind daher entweder die Folgerungen, welche Dutrochet aus seinen Versuchen ableitet, unrichtig, oder es sind, wenn jene Behauptungen aus andern Gründen sich als richtig erweisen sollten, seine Versuche ungenau. Dies Letztere ist wirklich der Fall, wie dies bereits auf das Schlagendste aus der sehr genauen und mit vieler Umsicht ausgeführten Experimental-Arbeit von Vierordt hervorgeht. Man findet in derselben u. A. folgende Angaben: es wird angewendet eine Zuckerlösung und destillirtes Wasser, die Lösung besteht aus 100 Cub. Cent. Wasser auf 6,225 Gramm Zucker. Die Volumenzunahme des Zuckerwassers nach 10 Stunden war 1,57 Cub. Cent. In einem andern Falle wurde eine Lösung von 100 Cub. Cent. Wasser auf 13,169 Zucker angewendet.

Die Volumenzunahme des Zuckerwassers zeigte sich nach 10 Stunden gleich 2,61 Cub. Cent. Während sich also die Dichtigkeiten der Lösungen nahezu wie 1 zu 2 verhalten, verhalten sich die Volumenzunahmen beiläufig wie 3 zu 5. Vierordt hält zwar solche und ähnliche Ungleichheiten, den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern gegenüber, für unbedeutend, und sieht daher in seinen Resultaten von Neuem eine Bestätigung des von Dutrochet aufgestellten Gesetzes, äussert aber dabei einigen Argwohn über die Genauigkeit, mit welcher in der Arbeit von Dutrochet die Volumenzunahmen den Dichtigkeiten sich proportional gezeigt haben sollen. Ich deute die Resultate, welche Vierordt erhalten hat, in einer andern Weise: ich glaube nicht, dass dieselben mit so grossen Beobachtungsfehlern behaftet sind, ich halte sie im Gegentheil für sehr genau, und meine, dass eine richtige Analyse derselben die beste Bestätigung für das schon von Dutrochet vermuthete Gesetz abgibt. Einstweilen will ich nur auf einen vielleicht mehr äusseren Punkt aufmerksam machen, nach welchem es nicht wohl angeht, Beobachtungsfehler in der Weise und von solchem Einflusse anzunehmen, wie dies Vierordt gethan hat. Er stellt in einer Tabelle die Resultate von 37 seiner genauesten Versuche zusammen, für alle 37 zeigt sich das Verhältniss der Volumenzunahmen geringer, als das Verhältniss der Dichtigkeiten der Lösungen. Wären es Beobachtungsfehler, durch die eine Differenz zwischen dem vermutheten Gesetz und der Beobachtung sich ergeben hätte, so würden in einer grösseren Versuchsreihe die Beobachtungsresultate bald nach der positiven und bald nach der negativen Seite Abweichungen zeigen. Sind die Abweichungen alle in einerlei Sinne, so müsste man doch irgend einen Beobachtungsfehler namhaft machen können, der bedeutend genug wäre, um die Störungen zu erklären, und dessen Einfluss stets in einerlei Sinne sich äussern würde.

Auf den Gang der Endosmose hat ferner die Temperatur einen entscheidenden Einfluss. Auch in dieser Richtung hat Dutrochet einige wenige Versuche ausgeführt, nach welchen er den, bereits in alle Lehrbücher übergegangenen, Satz aufstellte, dass die Endosmose mit Erhöhung der Temperatur zunehme. Es lässt sich aus seinen Versuchen nicht erkennen, ob dies in allen Fällen eintritt; hierzu sind dieselben weder hinreichend zahlreich, noch hinreichend genau. Eben so wenig lässt sich aus denselben entnehmen, ob es eine einfache Beziehung gibt zwischen der Zunahme in der Endosmose und der Zunahme der Temperatur.

Um nichts zu übergehen, muss ich noch anführen, dass Dutrochet auch Versuche über den Einfluss des hydrostatischen Druckes auf den Gang der Endosmose anstellte, und dass ferner in neuerer Zeit Mateucci und Cima eine Versuchsreihe bekannt machten, aus welcher hervorzugehen scheint, dass, je nachdem, unter Anwendung von frischen Häuten, die Fleisch- oder Narbenseite einer Lösung zugekehrt ist, der Gang der Endosmose sich verschieden zeige. Ueber den ersten Punkt will ich gleich hier bemerken, dass es schwer hält, genaue Resultate zu erzielen, weil durch einen etwas erheblichen einseitigen Druck die Membran allzusehr ausgedehnt wird, wodurch bald eine solche Erweiterung ihrer Poren eintritt, dass der hydrostatische Druck, wie durch weitere Kanäle, sich ungehindert ausbreitet, und hierdurch die endosmotischen Erscheinungen verdeckt.

2. Eine neue Messungsmethode.

Alles, was ich gegen die bisherige Messungsmethode geltend machte, bezog sich nur auf die Deutung, die man ihren Resultaten gab. Ich habe noch ein anderes Bedenken. Ein jedes Experiment ist eine Antwort auf eine gestellte Frage. Ist das Experiment einfach, so ist auch die Ant-

wort einfach; im andern Falle bezeichnet es die Resultirende mehrerer gleichzeitiger Einflüsse, die oft wieder einer besondern Analyse bedürfen. Misst man wie bisher die eintretenden Volumen-Aenderungen, so hat man in dem Endresultate eine Resultirende, die abhängt: von der Beschaffenheit des gelösten Körpers, von der Dichtigkeit der Lösung, von der Dauer des Versuches, und endlich von den Quantitäten der getrennten Flüssigkeiten. Und doch wird dabei noch vorausgesetzt, dass für eine gleichbleibende Beschaffenheit der Zwischenwand, für eine gleichbleibende Temperatur und für gleichbleibenden Druck Sorge getragen sei. Würden die Endresultate in gleichem Maasse sich abändern, wie die Dichtigkeit der Lösung, die Dauer des Versuches u. s. w. abgeändert werden, so wären sie noch unter einander vergleichbar. Dies ist aber in der That nicht der Fall, gleiche Aenderungen in jenen Verhältnissen haben ungleiche Aenderungen der Endresultate zur Folge.

Eine grössere Einfachheit des Versuches wird erreicht, wenn wenigstens auf der einen Seite der Membran die Flüssigkeit in einem gleichförmigen Zustande erhalten wird. Dies kann auf zweierlei Weise mit grosser Annäherung geschehen, entweder dadurch, dass man ausserhalb einige Kubik-Fuss einer Flüssigkeit anwendet, während die mit Blase geschlossene Röhre nur einige Gramme einer Lösung enthält, oder vollständiger und bequemer dadurch, dass man die Flüssigkeit ausserhalb oft erneuert. Das letztere Verfahren habe ich bei all meinen Versuchen eingehalten. In dem äusseren Gefässe hatte ich destillirtes Wasser, welches ich häufig erneuerte, während die Röhre die Lösung des Stoffes enthielt, dessen Diffusion zu Wasser bestimmt werden sollte. Die nach verschiedenen Zeiten eingetretenen Aenderungen bestimmte ich durch Abwägen der Röhre, also durch das Gewicht, und nicht nach dem Volumen. Es gewährt dies einen doppelten Vortheil: die Wage ist eines

der feinsten Messinstrumente, die unvermeidlichen Beobachtungsfehler sind bei ihr kleiner, als bei Volumen-Bestimmungen; zum Andern fallen alle die Schwierigkeiten weg, die durch Ausbeugen und Anschwellen der Blase einer genaueren Volumen-Bestimmung sich entgegensetzen, die zwar, wie Vierordt gezeigt hat, sich sehr vermindern, aber nicht gänzlich beseitigen lassen.

Die Abwägungen und die Erneuerung des destillirten Wassers setzte ich so lange fort, bis keine anderen Gewichtsänderungen mehr eintraten, als solche, die von der Verdunstung herrührten. Der Einfluss der Verdunstung wurde durch Abwägungen einer zum Theil mit Wasser gefüllten Controlröhre bestimmt. Am Schlusse jeder Versuchsreihe war, wie vorauszusehen, nur destillirtes Wasser im Innern der Röhre; der gelöste Stoff war durch Diffusion mit dem stets erneuerten destillirten Wasser gänzlich entfernt. Die an die Stelle des entfernten Stoffes eingetretenen Wassermengen waren im Allgemeinen sehr verschieden. Doch will ich erst im folgenden Abschnitte die Resultate der Versuche und die Gesetze, zu denen sie hinführen, mittheilen, und hier nur noch Einiges über das Technische, was bei Anstellung dieser Versuche zu beachten ist, bemerken.

Da eine Diffusion durch unorganische Zwischenwände eben so wohl erfolgt, wie durch thierische Membranen, so sollte man meinen, es müssten Thonplatten oder Aehnliches weit genauere und vergleichbarere Resultate geben, als dies durch die leicht veränderlichen thierischen Membranen erreicht werden kann. Doch tritt mit dem Gebrauch unorganischer Zwischenwände eine Schwierigkeit anderer Art entgegen. Sind die Thonplatten dick, so erfolgt die Diffusion äusserst langsam, sie tritt beinahe zurück gegen die Verdunstung, und ist nach 6 und 8 Wochen noch nicht vollendet. Sind die Thonplatten dünn, so erfolgt zwar

die Diffusion in kurzer Zeit, aber ich bemerkte immer, dass dünne Platten nie ganz gleichförmig sind, ihre Poren sind an einzelnen Stellen von solcher Grösse, dass ein geringer hydrostatischer Druck das Wasser mechanisch durchtreibt, wodurch dann die endosmotischen Erscheinungen ganz verdeckt werden. Aehnliches bemerkte ich bei einigen organischen Substanzen, wie bei Holz und bei Leder, die zwar minder veränderlich als Schweins- oder Rindsblase sind, die aber des erwähnten Nachtheils halber zu quantitativen Versuchen sich nicht gebrauchen lassen. Ich kam daher nach zahlreichen Versuchen auf den Gebrauch thierischer Blasen zurück, und zwar bediente ich mich mit Ausnahme weniger Fälle nur der Schweinsblase, die eine grössere Zahl von Versuchen aushält als Kalbsblase, und bei ihrer geringeren Dicke rascher wirkt als Rindsblase.

Durch einen Zufall lernte ich ein Verfahren kennen, nach welchem thierische Membranen weit länger der Fäulniss widerstehen und eine für Diffusions-Versuche sehr erwünschte grössere Gleichförmigkeit erlangen. Seit beiläufig 8 Jahren benutzte ich nämlich in den öffentlichen Vorlesungen eine mit Blase verschlossene, theilweise mit Weingeist gefüllte Röhre, die in Wasser gestellt wurde, um so eine Erscheinung der Endosmose qualitativ zu zeigen. Die Blase wurde in dieser ganzen Zeit nicht erneuert, es war dies nicht nöthig, denn die Endosmose blieb immer gleich gut wahrnehmbar. Als ich vor einem Jahre die messenden Versuche aufnahm, stellte ich mehrere Röhren, wie die früher gebrauchte, her. Die relativ frischeren Blasen hatten schon nach 14 Tagen einen fauligen Geruch, während bei der älteren Blase erst nach 6 Wochen ununterbrochenen Gebrauches ein Gleiches zu bemerken war. Da ich dies der Wirkung des Weingeistes zuschrieb, den ich früher so häufig bei dem gleichen Instrumente benutzt hatte, so liess ich von nun an die Röhren, die frisch mit Blase versehen

waren, mit Weingeist gefüllt einige Tage in Wasser stehen, bevor ich sie zu weiteren Versuchen anwendete. Der Erfolg war auch in so weit der Erwartung entsprechend, als die mit Weingeist behandelten Blasen selbst in den Sommermonaten bei einer Lufttemperatur von 19° R. in ununterbrochenem Gebrauche durch 8 bis 10 Tage der Fäulniss widerstanden.

Das Aufbinden der Blase auf die Röhre verlangt einige Sorgfalt. Folgendes Verfahren führte mich schnell und sicher zum Ziele. Die Blase wurde in kaltem Wasser aufgeweicht, und in diesem Zustande über das eine offene Ende der Röhre mit einer Schnur fest aufgebunden. Nach ungefähr 24 Stunden ist die Blase vollkommen ausgetrocknet; man kann die Schnur wieder wegnehmen, die Blase zeigt sich fest an die Röhre angeleimt. In diesem trockenen Zustande binde ich dann von Neuem die Blase mit stark gezwirntem leinenen Faden an die Röhre. Zehn bis zwölf Umschlingungen dicht neben einander geben einen genügend festen Verschluss. Kommt der Apparat in Wasser, so quilt der stark gezwirnte Faden auf und schliesst die Blase nur um so fester an die Röhre an. — Die Röhren, die ich anwendete, sind gewöhnliche cylindrische Glasröhren von ungefähr 15 Cent. Met. Länge und 2 bis 3 Cent. Met. Durchmesser. Das Aufbinden der Blase ist an denselben leichter auszuführen, als an solchen, die unten trichterförmig erweitert, oder gar mit einem umgebogenen Rande versehen sind.

Das so vorbereitete Instrument muss, nachdem es in der früher erwähnten Art mit Weingeist behandelt wurde, einer Probe unterworfen werden, deren Zweck dahin geht, zu erkennen, ob nicht Wasser bei einem hydrostatischen Drucke von einem bis zwei Zollen an einzelnen Stellen der Blase oder gar an dem aufgebundenen Rande mechanisch durchgepresst wird. Ich hing also die leere Röhre in Wasser

so auf, dass das mit Blase verschlossene Ende ungefähr zwei Zoll unter dem Niveau des Wassers stand. Wenn nach 24 Stunden auf der innern Seite der Membran kleine Wassertröpfchen bemerkbar waren, so hielt ich die Blase für unbrauchbar zu messenden Versuchen, ich erneuerte daher dieselben so lange, bis ich Stücke fand, die den bezeichneten Fehler nicht hatten. Es tritt indess dieser Fehler nicht häufig ein, und hat man ein Stückchen einer Blase als brauchbar zu den Versuchen erkannt, so wird man meist jedes andere Stückchen derselben Blase ebenfalls brauchbar finden.

Wägt man die mit Blase geschlossene Röhre leer und trocken ab, so tritt begreiflich durch Eintauchen in Wasser eine Gewichtszunahme ein, die indess nach einer oder nach einigen Stunden, je nach der Temperatur des Wassers, ihr Maximum erreicht. Die Blase und die zum Aufbinden angewendete Schnur imbibiren nämlich Wasser. Ich wog daher in diesem feuchten Zustande die Röhre zum zweiten Male ab, um die durch Imbibition zurückgehaltene Wassermenge kennen zu lernen.

Nach all diesen Vorbereitungen brachte ich die Stoffe oder die Lösungen der Stoffe, deren Diffusion mit Wasser ich messen wollte, in Mengen in die Röhre, die ich wieder durch Abwägungen bestimmte.

3. Resultate der Beobachtungen nach der neuen Messungsmethode.

Die Resultate, zu welchen die eben beschriebene Messungsmethode führte, geben für jetzt über zwei Punkte einen bestimmteren Aufschluss. Für's Erste lassen sich nach denselben die endosmotischen Wirkungen verschiedener Stoffe bei gleichbleibender Zwischenwand und gleichbleibender Temperatur nach einer sogleich näher zu bezeichnenden Einheit ausdrücken; sie werden also vergleichbar

unter einander. Ferner lässt sich ein Gesetz aufstellen, welches den Zusammenhang ausdrückt zwischen dem stattgehabten Austausch der getrennten Stoffe und der Zeit, in welcher eben dieser Austausch erfolgte; man kann also nach demselben die Menge der durch Diffusion nach 1, 2, 3 oder mehreren Stunden übergetretenen Stoffe voraus bezeichnen. — Ich gehe zur Begründung dieser aufgestellten Sätze über.

Wird ein in Wasser lösliches Salz trocken in eine, nach der früher beschriebenen Art mit Blase geschlossene, Röhre gebracht, welche Röhre mit ihrem geschlossenen Ende ein bis zwei Millimeter tief in destillirtes Wasser eingetaucht ist, so beginnt sogleich eine Diffusion. Wägt man nach einiger Zeit, etwa nach 24 Stunden, die Röhre ab, so findet man eine grössere oder kleinere Gewichtszunahme, in einigen Fällen sogar eine Gewichtsabnahme, je nach den Stoffen, die man in der Röhre hatte. Wird, wie schon früher erwähnt, das destillirte Wasser in angemessenen Zwischenräumen [1]) erneuert, und eben so mit den Abwägungen fortgefahren, so findet man die Gewichtszunahmen nach gleichen Zeiten immer kleiner werdend, in den zweiten 24 Stunden kleiner als in den ersten, bis endlich ein Stillstand und hierauf eine geringe Gewichtsabnahme eintritt, die indess, wie die Abwägungen einer Controlröhre zeigen, von der Verdunstung herrühren, und daher die Beendigung des Versuches anzeigen. Die chemische Prüfung der eingetretenen Flüssigkeit zeigt, dass das Salz oder überhaupt der Stoff, den man anfänglich in der Röhre hatte, durch Diffusion gänzlich entfernt und dass an seine Stelle destillirtes Wasser getreten ist. Dieser letzte Erfolg

---

1) Ich habe in der Regel nach 24 Stunden das Wasser erneuert. Die Gefässe, die ich anwendete, haben einen Inhalt von beiläufig zwei Litres.

war schon nach den älteren Versuchen vorauszusagen, nur hatte man in dieser Art den Versuch nicht angestellt, auch hat man nie trocken die Salze auf die Blase gebracht. Das Bemerkenswerthe des Versuches besteht aber darin, dass man nach demselben angeben kann, welch ein Multiplum das eingetretene Wasser von dem früher vorhandenen, durch Diffusion ausgetretenen Stoffe ist. Dies ist um so wichtiger, als die weiteren Versuche zeigen, dass dieses Multiplum für denselben Stoff bei gleicher Temperatur und gleichem Membranstück ungeändert dasselbe bleibt, man mag eine grössere oder kleinere Menge dieses Stoffes, und man mag diesen Stoff trocken oder in einer beliebigen Lösung anwenden. Um indess nicht mehr zu behaupten, als durch die Versuche sich rechtfertigen lässt, lasse ich hier die Ergebnisse derselben folgen. Kleine Abweichungen werden in jenen Multiplen sich zeigen, doch halte ich es nicht für gewagt, dieselben zweien nicht zu vermeidenden Beobachtungsfehlern zuzuschreiben. Der eine dieser Fehler wird erzeugt durch das wiederholte Abtrocknen, welches den Abwägungen vorangehen muss; es wird durch das Löschpapier immer eine, freilich nur sehr kleine, Menge des in die Blase eingetretenen Stoffes entfernt, und kommt also nicht zur Diffusion; man darf nur mit entsprechenden Reagenzpapieren, z. B. bei Säuren mit Lackmuspapier, das Abtrocknen ausführen, um sich von dieser Thatsache zu überzeugen. Ein zweiter Fehler entsteht durch die auf mehrere Tage hin nicht zu erzielende gleichförmige Temperatur. Ich hatte, als ich vor einem Jahre diese Versuche aufnahm, beide Punkte wenig beachtet, auch hatte ich im Anfange nur eine minder feine Wage benutzt, mit welcher die Abwägungen nur bis zu Centigrammen genau ausfielen. Ich lernte erst allmälig alle die Vorsichtsmassregeln und Umstände beachten, die hier von Einfluss sind, die aber, wenn sie beachtet werden, auch um so übereinstimmendere Resultate geben.

I. *Versuche mit Kochsalz.*

Erster Versuch.

Gewicht der Röhre No. 1, leer und feucht [1], .	37,81 Gr.
Gewicht des trocknen Kochsalzes	2,4
Totalgewicht	40,21
11. Januar 1847. Abwägung Nachmittag 4 Uhr	40,21
15. „ „ Letzte Abwägung Vorm. 11 Uhr	48,12
Verdunstung vom 11. bis 15. Januar	0,05
Totalgewicht	48,17

Das Gewicht des durch Diffusion eingetretenen Wassers ist daher 48,17 — 37,81 = 10,36. Es sind also 2,4 Gr. Kochsalz ersetzt durch 10,36 Gr. Wasser oder

1 Gr. Kochsalz durch 4,316 Gr. Wasser.

Zweiter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 1, leer und feucht, .	37,81 Gr.
Gewicht des trocknen Kochsalzes	2
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	6,2
Totalgewicht	46,01
16. Jan. Abwägung Morgens 11 Uhr	46,01
22. Jan. Letzte Abwägung Nachmittag 4 Uhr .	43,1
Verdunstung vom 16. bis 22. Januar	0,07
Totalgewicht	53,17

Das Gewicht des durch Diffusion eingetretenen Wassers ist daher 53,17 — 44,01 = 9,16. Es sind also 2 Gr. Kochsalz, die in 6,2 Gr. Wasser gelöst waren, ersetzt worden durch 9,16 Gr. Wasser oder

1 Gr. Kochsalz durch 4,58 Gr. Wasser.

In beiden Versuchen war die gleiche Röhre mit dem gleichen Membranstück in Anwendung, wie dies schon durch die gleiche Nummer der Röhre angezeigt ist. Für die Folge

---

1) Mit der Bezeichnung „feucht“ soll kurz ausgedrückt sein, dass Blase und Schnur mit Wasser imbibirt waren.

ist überhaupt zu bemerken, dass die gleiche Nummer der Röhre zugleich andeutet, dass das gleiche Membranstück in Anwendung war.

Dritter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 2, leer und feucht, .	53,7	Gr.
Gewicht des trocknen Kochsalzes	2,4	
Totalgewicht	56,1	
8. Jan. 47. Abwägung Nachmittag 4 Uhr . .	56,1	
13. „ „ Letzte Abwägung Vormittag 8 Uhr	63,23	
Verdunstung vom 8. bis 13. Januar	0,05	
Totalgewicht	63,28	

Das Gewicht des durch Diffusion eingetretenen Wassers ist daher 63,28 — 53,7 = 9,58. Es sind also 2,4 Gr. Kochsalz ersetzt durch 9,58 Gr. Wasser oder

1 Gr. Kochsalz durch 3,991 Gr. Wasser.

Vierter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 2, leer und feucht, .	53,7	Gr.
Gewicht des trocknen Kochsalzes	4,8	
Totalgewicht	58,5	
14. Jan. 47. Abwägung Vormittag 8 Uhr . .	58,5	
22. „ „ Letzte Abwägung Vormittag 8 Uhr	71,95	
Verdunstung vom 14. bis 22. Januar	0,09	
Totalgewicht	72,04	

Das Gewicht des durch Diffusion eingetretenen Wassers ist daher 72,04 — 53,7 = 18,34. Es sind also 2,8 Gr. Kochsalz ersetzt durch 18,34 Gr. Wasser oder

1 Gr. Kochsalz durch 3,820 Gr. Wasser.

Die beiden ersten Versuche, wie die beiden letzten Versuche, also Versuche mit den gleichen Membranstücken, geben nahezu übereinstimmende Resultate. Das arithmetische Mittel aus den beiden ersten Versuchen ist: 1 Gr. Salz durch 4,498 Gr. Wasser, und das der beiden letzten ist: 1 Gr. Salz durch 3,905 Wasser. In diesen früheren Ver-

suchen habe ich auf die Temperatur nicht geachtet, ich hielt eben damals einen Temperatur-Unterschied von einigen Graden für unerheblich.

Fünfter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 10, leer und feucht, .	33,715 Gr.
Gewicht des trocknen Kochsalzes	0,741
Totalgewicht	34,456
18. Dec. 47. Abwägung Nachm. 4 Uhr 30 M.	34,456
23. „ „ Letzte Abwägung Nachm. 3 Uhr 20 M.	36,896
Verdunstung vom 18. bis 23. December , . .	0,034
Totalgewicht	36,930

Das Gewicht des durch Diffusion eingetretenen Wassers ist daher 36,930 — 33,715 = 3,215. Es wird also 0,741 Gr. Salz ersetzt durch 3,215 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Kochsalz durch 4,352 Gr. Kochsalz.

Die mittlere Temperatur war — 0,34° R.

Sechster Versuch.

Gewicht der Röhre No. 11, leer und feucht, .	33,374 Gr.
Gewicht des trocknen Kochsalzes	1,139
Totalgewicht	34,513
28. Dec. 47. Abwägung Mittag 12 Uhr . . .	34,513
4. Jan. 48. Letzte Abwägung Nachm. 3 Uhr	37,991
Verdunstung vom 28. December bis 4. Januar .	0,045
Totalgewicht	38,036

Das Gewicht des durch Diffusion eingetretenen Wassers ist daher 38,036 — 33,374 = 4,662. Es werden also 1,139 Gr. Salz ersetzt durch 4,662 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Kochsalz durch 4,092 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war + 0,52° R.

II. *Versuche mit Glaubersalz.*

Erster Versuch.

Gewicht der Röhre No. 5, leer und feucht, .	33,446	Gr.
Gewicht des wasserfreien Glaubersalzes . .	0,2816	
Gewicht des Krystallwassers	0,3584	
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	3,683	
Totalgewicht	33,769	
17. Nov. 47. Abwägung Nachmittag 3 Uhr ,	37,769	
24. „ „ Letzte Abwägung Nachm. 3 Uhr	40,872	
Verdunstung	0,12	
Totalgewicht	40,992	

Das Gewicht des durch Diffusion eingetretenen Wassers ist daher 40,992 — 37,4874 = 3,5046. Es wird also 0,2816 Gr. Glaubersalz ersetzt durch 3,5046 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Glaubersalz durch 12,44 Gr. Wasser.

Die Temperatur schwankte zwischen 7° und 13° R. Die mittlere Temperatur war 9° R.

Zweiter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 7, leer und feucht, .	49,517	Gr.
Gewicht des wasserfreien Glaubersalzes . .	0,4066	
Gewicht des Krystallwassers	0,5185	
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	33,6739	
Totalgewicht	84,116	
24. Nov. 47. Abwägung Nachm. 4 Uhr 30 M.	84,116	
3. Dec. „ Letzte Abwägung Nachm. 3 Uhr	88,522	
Verdunstung vom 24. Nov. bis 3. Dec. . .	0,076	
Totalgewicht	88,598	

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 88,598 — 83,7094 = 4,8886 Gr. Es wird also 0,4066 Gr. Glaubersalz ersetzt durch 4,8886 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Glaubersalz durch 12,023 Gr. Wasser.

Die Temperatur schwankte zwischen 3° und 7° R. Die mittlere Temperatur war 5°.

Dritter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 7, leer und feucht, .	49,446 Gr.
Gewicht des trocknen Glaubersalzes	1,152
Totalgewicht	50,598
14. Dec. 47. Abwägung 12 Uhr 10 M. . . .	50,598
29. „ „ Letzte Abwägung 9 Uhr 45 M. .	62,006
Verdunstung vom 14. bis 29. Dec.	0,151
Totalgewicht	62,157

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 62,157 — 49,446 = 12,711 Gr. Es wird also 1,152 Glaubersalz ersetzt durch 12,711 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Glaubersalz durch 11,033 Gr. Wasser.

Die Temperatur schwankte zwischen — 2° und + 1,4° R. und war im Mittel + 0,24° R.

Vierter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 6, leer und feucht, .	52,934 Gr.
Gewicht des wasserfreien Glaubersalzes . . .	0,344
Gewicht des Krystallwassers	0,439
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	4,513
Totalgewicht	58,230
15. Dec. 47. Abwägung Nachmittag 3 Uhr 40 M.	58,230
20. „ „ Letzte Abwägung 3 Uhr 40 M. .	61,631
Verdunstung vom 15. bis 20. Dec.	0,062
Totalgewicht	61,693

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 61,693 — 57,886 = 3,807 Gr. Es werden also 0,344 Gr. Glaubersalz ersetzt durch 3,807 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Glaubersalz durch 11,066 Gr. Wasser.

Die Temperatur schwankte zwischen + 1° und 0° R. und war im Mittel 0,45° R.

Fünfter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 1, leer und feucht, .	37,414 Gr.
Gewicht des wasserfreien Glaubersalzes . .	0,3816
Gewicht des Krystallwassers	0,4856
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	4,9948
Totalgewicht	43,276
1. Dec. Abwägung Nachmittag 3 Uhr . . .	43,276
8. „ Letzte Abwägung Nachmittag 4 Uhr .	47,232
Verdunstung vom 1. bis 8. December . . .	0,082
Totalgewicht . . . . , .	47,314

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 47,314 — 42,8944 = 4,4196 Gr. Es werden also 0,3816 Gr. ersetzt durch 4,4196 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Glaubersalz durch 11,581 Gr. Wasser.

Die Temperatur schwankte zwischen 4,1° und 2,7° R.; die mittlere Temperatur war 3,58° R.

III. *Versuche mit schwefelsaurem Kali.*

Erster Veruch.

Gewicht der Röhre No. 2, leer und feucht, .	53,65 Gr.
Gewicht des schwefelsauren Kali	2,00
Totalgewicht	55,65
25. Jan. 47. Abwägung Vormittag 10 Uhr . .	55,65
31. „ „ Letzte Abwägung Nachm. 1 Uhr .	76,41
Verdunstung vom 25. bis 31. Januar	0,08
Totalgewicht	76,49

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 76,49 — 53,65 = 22,84 Gr. Es werden also 2 Gr. Wasser ersetzt durch 22,84 Gr. schwefelsaures Kali, oder

1 Gr. $KO + SO^3$ durch 11,42 Gr. Wasser.

Zweiter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 2, leer und feucht, .	53,65 Gr.
Gewicht des schwefelsauren Kali	1,00
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	10,68
Totalgewicht	65,33
3. Febr. 47. Abwägung Vormittag 11 Uhr 30 M.	65,33
10. „ „ Letzte Abwägung Nachmittag 2 Uhr	76,90
Verdunstung vom 3. bis 10. Februar	0,08
Totalgewicht	76,98

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 76,98 — 64,33 = 12,65. Es wird also ersetzt

1 Gr. $KO + SO^3$ durch 12,65 Gr. Wasser.

Dritter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 4, leer und feucht, .	51,512 Gr.
Gewicht des schwefelsauren Kali	1,214
Totalgewicht	52,726
11. Febr. 48. Abwägung Vormittag 11 Uhr .	52,726
19. „ „ Letzte Abwägung	66,939
Verdunstung vom 11. bis 19. Februar . . .	0,075
Totalgewicht	67,014

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 67,014 — 51,512 = 15,502. Es werden also ersetzt 1,214 Gr. schwefelsaures Kali durch 15,502 Gr. Wasser, oder

1 Gr. $KO + SO^3$ durch 12,76 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war 2,42° R.

IV. *Versuche mit schwefelsaurer Bittererde.*

Erster Versuch.

Gewicht der Röhre No. 3, leer und feucht, .	37,021 Gr.
Gewicht des wasserfreien Bittersalzes . . .	1,067
Gewicht des Krystallwassers	1,121
Totalgewicht	39,209

5. Jan. 48. Abwägung Nachm. 3 Uhr 45 M. .	39,209
12. „ „ Letzte Abwägung 2 Uhr 15 M. .	50,344
Verdunstung vom 5. bis 12. Januar	0,072
Totalgewicht	50,416

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 50,416 — 38,142 = 12,274 Gr. Es wird also ersetzt

1 Gr. $MgO + SO^3$ durch 11,503 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war — 0,4° R.

Zweiter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 6, leer und feucht, .	37,012 Gr.
Gewicht des wasserfreien Salzes	1,067
Gewicht des Krystallwassers	1,121
Gewicht des zur Lösung dienenden Wassers .	4,233
Totalgewicht	43,433
20. Jan. 48. Abwägung Vormittag 11 Uhr . .	43,433
1. Febr. „ Letzte Abwägung	54,880
Verdunstung vom 20. Januar bis 1. Februar .	0,078
Totalgewicht	54,958

Es wird also ersetzt

1 Gr. $MgO + SO^3$ durch 11,802 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war 1,22° R.

V. *Versuch mit schwefelsaurem Kupferoxyd.*

Gewicht der Röhre No. 9, leer und feucht, .	33,650 Gr.
Gewicht des wasserfreien schwefelsauren Kupferoxyds	1,728
Gewicht des Krystallwassers	0,927
Totalgewicht	36,35
12. Juli 47. Abwägung Vormittag 9 Uhr . . .	36,35
24. „ „ Letzte Abwägung Nachm. 3 Uhr .	50,9
Verdunstung vom 12. bis 24. Juli	0,25
Totalgewicht	51,15

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 51,15

— 34,622 = 16,528 Gr. Es werden also 1,728 Gr. schwefelsaures Kupferoxyd ersetzt durch 16,528 Gr. Wasser, oder

1 Gr. $CuO + SO^3$ durch 9,564 Gr. Wasser.

Für dieses Resultat kann ich insofern nicht einstehen, als das schwefelsaure Kupferoxyd, welches ich anwendete, wie die spätere Untersuchung zeigte, nicht chemisch rein war.

VI. *Versuch mit saurem schwefelsaurem Kali.*

Gewicht der Röhre No. 11, leer und feucht, .	52,2 Gr.
Gewicht des sauren schwefelsauren Kali . . .	2
Totalgewicht	54,2
27. Jan. 47. Abwägung Nachmittag 1 Uhr . .	54,2
1. Febr. „ Letzte Abwägung Nachm. 1 Uhr .	56,85
Verdunstung vom 27. Januar bis 1. Februar .	0,04
Totalgewicht	56,89

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist 56,89 — 52,2 = 4,69 Gr. Es werden also 2 Gr. saures schwefelsaures Kali ersetzt durch 4,69 Gr. Wasser, oder

1 Gr. $KO + 2SO^3$ durch 2,345 Gr. Wasser.

VII. *Versuche mit Schwefelsäure.*

Erster Versuch.

Gewicht der Röhre No. 3, leer und feucht, .	33,30 Gr.
Gewicht der verdünnten Säure	5,2

Das specifische Gewicht der verdünnten Säure war 1,17. Aus einer in L. Gmelin's Handbuch der theoretischen Chemie über den Zusammenhang zwischen specifischem Gewicht und Wassergehalt der verdünnten Säure aufgestellten Tabelle entnehme ich, dass einem specifischen Gewicht von 1,17 ein Gehalt an Schwefelsäure-Hydrat von 24 in 100 Theilen der verdünnten Säure entspricht. Es sind demnach in 5,2 Gr. der verdünnten Säure 1,248 Gr. Schwefelsäure-

Hydrat und 3,952 Gr. Wasser enthalten. Hiernach hat man folgende Gewichte:

Gewicht der Röhre No. 3, leer und feucht, .	33,300 Gr.
Gewicht des Schwefelsäure-Hydrats	1,248
Gewicht des Wassers	3,925
Totalgewicht	38,5
1. Aug. Abwägung Vormittag 8 Uhr	38,5
3. „ Letzte Abwägung Vormittag 8 Uhr .	37,7
Verdunstung vom 1. bis 3. August	0,04
Totalgewicht	37,74

Es war also Wasser eingetreten 37,74 — 37,255 = 0,488 Gr. Es werden daher 1,248 Gr. Schwefelsäure-Hydrat ersetzt durch 0,488 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Schwefelsäure-Hydrat durch 0,391 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war 18° R.

Zweiter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 5, leer und feucht, .	32,390 Gr.
Gewicht des Schwefelsäure-Hydrats	1,315
Gewicht des Wassers	4,165
Totalgewicht	37,87
4. Aug. Abwägung Vormittag 8 Uhr	37,87
7. „ Letzte Abwägung	36,9
Verdunstung vom 4. bis 7. August	0,06
Totalgewicht	36,96

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 36,96 — 36,555 = 0,405 Gr. Es werden also ersetzt 1,315 Gr. Schwefelsäure-Hydrat durch 0,405 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Schwefelsäure-Hydrat durch 0,308 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war 18° R.

Die Säure, die ich in diesen Versuchen anwendete, war käufliche concentrirte Schwefelsäure. Ich verdünnte dieselbe mit einer nicht abgewogenen Menge Wasser, und bestimmte, nachdem die Mischung auf die Temperatur der

Luft zurückgekommen war, das specifische Gewicht. Ich wüsste jetzt genauer zu arbeiten, doch ich kam bisher auf diese Versuche nicht wieder zurück.

VIII. *Versuche mit Kali.*

Erster Versuch.

Gewicht der Röhre No. 7, leer und feucht, .	49,65 Gr.
Gewicht des Kalihydrats	0,031
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	5,869
Totalgewicht	55,55
7. Aug. 47. Abwägung Morgens 9 Uhr . .	55,55
10. „ „ Letzte Abwägung Morgens 8 Uhr	61,74
Verdunstung vom 7. bis 10. August	0,062
Totalgewicht	61,802

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 86,802 — 55,519 = 6,283. Es werden also 0,031 Gr. Kali ersetzt durch 6,283 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Kali durch 200,09 Gr. Wasser.

Zweiter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 1, leer und feucht, .	37,275 Gr.
Gewicht des Kalihydrats	0,028
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	9,553
Totalgewicht	46,856
14. Dec. 47. Abwägung Nachmittag 3 Uhr 25 M.	46,856
17. „ „ Letzte Abwägung Nachm. 2 Uhr 25 M.	53,276
Verdunstung vom 14. bis 17. December . . .	0,03
Totalgewicht	53,306

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 53,306 — 46,828 = 6,478 Gr. Es werden also 0,028 Gr. Kali ersetzt durch 6,478 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Kali durch 231,4 Gr. Wasser.

Die Temperatur schwankte zwischen 2,5° und 0,4° R. Die mittlere Temperatur war 1,17° R.

IX. *Versuche mit Alkohol.*

Erster Versuch.

Gewicht der Röhre No. 6, leer und feucht, .	53,50 Gr.
Gewicht des Alkohols	2,84
Gewicht des Wassers	0,71
Totalgewicht	57,05
3. Aug. 47. Abwägung Morgens 8 Uhr . . .	57,05
13. „ „ Letzte Abwägung	65,78
Verdunstung vom 3. bis 12. August	0,19
Totalgewicht	65,97

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 65,97 — 54,21 = 11,76 Gr. Es werden also 2,84 Gr. Alkohol ersetzt durch 11,76 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Alkohol durch 4,14 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war 17° R.

Zweiter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 8, leer und feucht, .	51,344 Gr.
Gewicht des Alkohols	0,707
Gewicht des Wassers	0,177
Totalgewicht	52,228
16. Jan. 48. Abwägung Mittag 12 Uhr . . .	52,228
25. „ „ Letzte Abwägung 2 Uhr 25 M. .	54,443

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 54,443 — 51,521 = 2,922 Gr. Es werden also 0,707 Gr. Alkohol ersetzt durch 2,922 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Alkohol durch 4,132 Gr. Wasser.

Die Temperatur schwankte zwischen 0° und — 0,3° R. Die mittlere Temperatur war 0,2° R.

Dritter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 0, leer und feucht, .	33,310 Gr.
Gewicht des Alkohols	3,755
Gewicht des Wassers	0,989
Totalgewicht	38,054

28. Jan. 48. Abwägung Nachmittag 3 Uhr . .	38,054
7. Febr, „ Letzte Abwägung	50,584

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 50,584 — 34,299 = 16,285 Gr. Es werden also 3,755 Gr. Alkohol ersetzt durch 16,285 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Alkohol durch 4,336 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war + 2,5° R.

In den beiden letzten Versuchen war die Röhre oben durch einen Kork gut verschlossen, um die Verdunstung des Weingeistes zu verhindern. Dies war bei dem Versuche, der in einer höheren Temperatur im August ausgeführt wurde, nicht der Fall. Ich vermuthe daher, dass eben jener Versuch zu einem höheren Aequivalent geführt haben würde, und dass überhaupt das Aequivalent des Weingeistes mit zunehmender Temperatur wächst.

X. *Versuche mit Zucker.*

Erster Versuch.

Gewicht der Röhre No. 6, leer und feucht, .	37,340 Gr.
Gewicht des Zuckers	0,730
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	3,137
Totalgewicht	41,207
30. Jan. 48. Abwägung Vormittag 11 Uhr . .	41,207
5. Febr. „ Letzte Abwägung	45,412
Verdunstung vom 30. Januar bis 5. Februar .	0,058
Totalgewicht	45,770

Das Gewicht des eingetretenen Wassers ist daher 45,470 — 40,477 = 5,293 Gr. Es werden also 0,730 Gr. Zucker ersetzt durch 4,993 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Zucker durch 7,250 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war + 1,5° R.

Zweiter Versuch.

Gewicht der Röhre No. 7, leer und feucht, .	33,206 Gr.
Gewicht des Zuckers	0,308
Totalgewicht	33,514
1. Febr. 48. Abwägung Vormittag 11 Uhr . .	33,514
5. „ „ Letzte Abwägung	35,350
Verdunstung vom 1. bis 5. Februar	0,032
Totalgewicht	35,382

Es werden also 0,308 Gr. Zucker ersetzt durch 35,382 — 33,206 = 2,176 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Zucker durch 7,064 Gr. Wasser.

Die mittlere Temperatur war 3° R.

XI. *Versuch mit Gummi.*

Gewicht der Röhre No. 5, leer und feucht, .	30,075 Gr.
Gewicht des Gummi	0,565
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	3,102
Totalgewicht	33,742
1. Febr. 47. Abwägung Vormittag 11 Uhr .	33,742
14. „ „ Letzte Abwägung	39,663
Verdunstung vom 1. bis 14. Februar	0,180
Totalgewicht	39,382

Es werden also 0,565 Gr. Gummi ersetzt durch 39,843 — 33,177 = 6,666 Gr. Wasser, oder

1 Gr. Gummi durch 11,79 Gr. Wasser.

Dieses Resultat muss ich als ungenau bezeichnen. Ich musste den Versuch wegen eintretender Fäulniss der Blase unterbrechen. Wiederholte Versuche führten zu keinem besseren Resultate, denn stets war die Fäulniss der Blase vor Beendigung des Versuches eingetreten. Bei diesen Versuchen fiel mir überdies auf, dass die Gewichtszunahmen nach dem ersten Tage, wie natürlich, am grössten, von hier ab aber so ziemlich von Tag zu Tag beinahe von gleicher Grösse blieben. Das Gummiwasser sah aus wie durch-

zogen von einem feinen Gewebe, und hatte dem äusseren Ansehen nach trotz dem in grosser Menge eingetretenen Wasser stets den gleichen Grad der Dickflüssigkeit. Ich vermuthe, dass hier irgend eine chemische Veränderung der Membran oder des Gummi von Anfang an mit im Spiele ist, welche in den endosmotischen Erscheinungen sich reflectirt.

Dies sind die Resultate der Versuche, durch welche ich den ersten der oben aufgestellten Sätze für begründet halte. Eine mathematisch exacte Uebereinstimmung zeigen die für gleiche Stoffe gefundenen Zahlen nicht, doch würde man eine solche selbst dann nicht erwarten, wenn man mit noch weit gleichförmigeren und zugleich ganz unveränderlichen Zwischenwänden und durchaus gleichförmiger Temperatur arbeiten könnte; Beobachtungsfehler bleiben immer übrig. Es scheint mir schlagend genug, wenn, wie bei Glaubersalz, das wasserfreie Salz durch das 11,033fache Gewicht an Wasser bei einer Temperatur von 0,24° R. ersetzt wird, während dasselbe Salz, in dem 84fachen Gewicht von Wasser gelöst, sich bei einer Temperatur von 5° R. durch das 12,023fache vertreten zeigt; oder wenn trocknes Kochsalz durch die 4,316fache Menge Wasser ersetzt wird, während Kochsalz, in der 3fachen Menge Wasser gelöst, sich durch die 4,58fache Menge Wasser ersetzt findet, u. s. w. Ist diese Auffassungsweise richtig, lässt es sich rechtfertigen, die in den Resultaten der Versuche für gleiche Stoffe noch existirenden Ungleichheiten zu vernachlässigen, so besitzen jene Multipla eine zur Vergleichung der endosmotischen Wirkungen sehr wichtige Bedeutung, denn sie geben ein Maass für dieselben ab, dessen Einheit die Gewichtseinheit des destillirten Wassers ist. Es lassen sich hiernach jene Multipla wohl auch als *endosmotische Aequivalente* bezeichnen. So ist unter sonst gleichen Verhältnissen bei einer Temperatur von 0,24° R. 1 Gr. wasserfreies Glauber-

salz äquivalent 11,033 Gr. Wasser, und 1 Gr. Kochsalz ist bei einer Temperatur von 0,34° R. äquivalent 4,352 Gr. Wasser u. s. w.

Um leichter einen Ueberblick zu gewinnen, lasse ich hier tabellarisch zusammengestellt die Resultate der oben detailirt angeführten Versuche folgen. Es wird sich hieraus von selbst ergeben, dass die bisher untersuchten Stoffe in Gruppen zerfallen, wo dann jede einzelne Gruppe durch die Grösse in den endosmotischen Wirkungen charakterisirt wird, aber zugleich rückwärts eine gewisse Aehnlichkeit in der chemischen Constitution der in der gleichen Gruppe liegenden Stoffe sich zeigen wird. Ich führe nicht die Mittelzahlen aus mehreren Versuchen, sondern ich führe die Zahlen alle so an, wie sie unmittelbar aus den einzelnen Versuchen sich ergeben haben.

Nummer der Membran.	Gewicht des Stoffs im Anfang des Versuches.	Gewicht des zur Lösung dienenden Wassers.	Endosmotische Aequivalente nach den Versuchen.	Mittlere Temperatur.
		Kochsalz.		
1	2,4	0	4,316	nicht beobachtet.
1	2,0	6,2	4,58	" "
2	2,4	0	3,991	" "
2	4,8	0	3,820	" "
10	0,741	4,352	4,352	— 0,34° R.
11	1,139	4,092	4,092	+ 0,52° R.
		Glaubersalz.		
5	0,2816	4,0414	12,44	+ 9° R.
7	0,4066	34,1924	12,023	+ 5° R.
7	1,152	0	11,033	+ 0,24° R.
6	0,344	4,942	11,066	+ 0,45^{6} R.
1	0,3816	0,4804	11,581	+ 3,58° R.

Schwefelsaures Kali.

1	2,0	0	11,42	nicht beobachtet.
2	1,0	10,08	12,65	„ „
4	1,214	0	12,76	+ 2,42° R.

Schwefelsaure Bittererde.

5	1,067	1,121	11,503	— 0,4° R.
6	1,067	5,354	11,802	+ 1,22° R.

Schwefelsaures Kupferoxyd.

6	1,728	0,972	9,564	nicht beobachtet.

Saures schwefelsaures Kali.

9	2,0	0	2,345	nicht beobachtet.

Schwefelsäure - Hydrat.

3	1,248	3,952	0,391	+ 18° R.
5	1,315	4,165	0,308	+ 18° R.

Kali - Hydrat.

7	0,031	5,869	200,09	nicht beobachtet.
1	0,028	9,553	231,4	— 1,17° R.

Alkohol.

6	2,840	0,710	4,140	+ 17° R.
8	0,707	0,177	4,132	+ 0,2° R.
4	3,755	0,789	4,336	+ 2,5° R.

Zucker.

6	0,730	3,137	7,250	+ 1,5° R.
7	0,308	0	7,064	+ 3° R.

Gummi.

5	0,565	3,102	11,79 ?	nicht beobachtet.

Die Versuche, für welche die Temperatur als „nicht beobachtet“ bezeichnet ist, gehören sämmtlich zu den älteren Versuchen. Es sind dieselben weder mit so feinen Werkzeugen, mit einer so genauen und empfindlichen Wage, wie die späteren Versuche, noch mit so viel Vorsicht aus-

geführt. Ich lernte erst durch sie all die Umstände beachten, die von Einfluss auf das Resultat sind.

Ich durchgehe zunächst die Ergebnisse für die gleichen Stoffe.

Die Versuche mit Kochsalz zeigen die grössere Uebereinstimmung unter Anwendung des gleichen Membranstückes. Die Abweichungen sind am grössten für ungleiche Membranstücke, sie sind indess in den älteren Versuchen grösser, als in den beiden neueren, für welche sich bei einer Temperatur von — 0,4° R. das Aequivalent gleich 4,352, dagegen bei 0,52° R. das Aequivalent gleich 4,092 ergab. Ich vermuthe, dass diese Ungleichheiten vorzugsweise durch zwei Umstände bewirkt sind: durch die Verschiedenheit der Temperatur und durch die Verschiedenheit der Membranstücke. Es wird mir nämlich durch viele Versuche wahrscheinlich, dass Kochsalz zu den seltenern Stoffen gehört, deren Aequivalent abnimmt, wenn die Temperatur zunimmt. Dies ist freilich nicht so bedeutend, dass aus einer Temperatur-Differenz von kaum 1° R. die in den Endresultaten aufgetretenen Ungleichheiten sich erklären lassen. Ich glaube eben deshalb, dass die kleinen Differenzen in der Beschaffenheit der Membranstücke, auch wenn sie aus derselben Blase geschnitten werden, von einigem Einflusse sind. Dies finde ich um so wahrscheinlicher, als ich immer bemerkt habe (am deutlichsten an öfter gebrauchten Membranstücken), dass die Faserbündel, welche die Structur der Membran bilden, sehr ungleich vertheilt sind, und daher Ungleichheiten der Membranstücke zur Folge haben.

Die Versuche mit Glaubersalz, die alle mit der mir jetzt möglichen Genauigkeit durchgeführt sind, stimmen auch in ihren Resultaten sehr gut überein. Sie zeigen zugleich, dass das Aequivalent des Glaubersalzes mit der Temperatur zunimmt. Die tiefste Temperatur für jene Versuche war 0,24° R.; ihr entsprach auch das kleinste Aequivalent.

Die Versuche mit Schwefelsäure-Hydrat zeigen unter allen untersuchten Stoffen die grössten Abweichungen. Ich weiss nicht, ob ich jetzt unter Anwendung grösserer Vorsicht genauer übereinstimmende Resultate erhalten würde, denn die Hauptschwierigkeit liegt darin, dass die Membran selbst von der verdünnten Säure angegriffen und verändert wird. Die Blase wird leicht schadhaft, es tritt durch die erweiterten Poren an einzelnen Stellen durch den hydrostatischen Druck Wasser ein, wodurch begreiflich die endosmotischen Erscheinungen wesentlich verdeckt werden. Von dieser Veränderung der Blase habe ich mich direct durch Versuche überzeugt. Ich lege hiernach den Versuchen mit Schwefelsäure-Hydrat keinen andern Werth bei, als den, dass nach denselben das endosmotische Aequivalent der Schwefelsäure jedenfalls ein sehr kleines, wahrscheinlich ein noch kleineres ist, als das in der Tabelle angeführte.

Auch die Resultate der Versuche mit Kali-Hydrat zeigen ziemlich erhebliche Abweichungen. Es tritt in diesen Versuchen eine ähnliche Schwierigkeit entgegen, wie bei der Schwefelsäure. Das Kali greift selbst in sehr verdünntem Zustande die Membran an. Es kann also nur in sehr grosser Verdünnung und daher nur in sehr kleiner absoluter Menge in den Versuchen in Anwendung kommen. Es waren in dem ersten Versuche 0,031 Gr. Kali in der 189fachen Menge Wasser gelöst, in dem zweiten gar nur 0,028 Gr. in der 341fachen Menge Wasser. Die Beobachtungsfehler werden daher, gegenüber den kleinen Mengen der untersuchten Stoffe, von um so grösserem Einflusse auf das Endresultat.

Die Versuche mit Alkohol wurden mit käuflichem Weingeist ausgeführt. Der Alkoholgehalt desselben wurde nach den Meissner'schen Tabellen, nach vorausgegangener Bestimmung des specifischen Gewichts und der Temperatur, berechnet. In dem älteren Versuche, den ich im August anstellte, war die Röhre, wie in allen andern Versuchen,

oben offen. Die Verdunstung betraf also nicht allein das Wasser, sondern in erhöhetem Maasse den Weingeist. Dieser Einfluss ist in jenem ersten Versuche nicht berücksichtigt. Es ist daher zu vermuthen, dass das Aequivalent des Alkohols für jene Temperatur von 17° R. grösser ist, als das in der Tabelle angeführte. In den beiden letzten Versuchen hatte ich die Röhre mit einem Korkstöpsel geschlossen, wodurch der bezeichnete Uebelstand grösstentheils beseitigt sein wird. Die Versuche mit Weingeist verlangen, dass die Flüssigkeit in der Röhre von Zeit zu Zeit, etwa durch Schütteln, bewegt wird. Versäumt man dies, so hört die Endosmose bald auf, ohne dass der Weingeist vollständig durch Diffusion zu dem Wasser übergetreten ist. Er kann sogar grösseren Theiles sich noch in der Röhre befinden. Das eintretende Wasser bedeckt nämlich, als specifisch schwerer, den Boden der Röhre, die innere Seite der Membran, ohne sich mit dem übrigen Weingeist zu mischen, der Gegensatz auf beiden Seiten der Membran hört somit auf, und in Folge davon auch die Endosmose.

Die Vergleichung der für verschiedene Stoffe gefundenen Aequivalente kann dermalen nur zu wenigen Resultaten führen. Es sind im Ganzen nur 11 Stoffe, die ich untersuchte. Will man diese wenigen Versuche als Anhaltspunkte gelten lassen, so würde man für die unorganischen Stoffe drei Gruppen zu unterscheiden haben. Das bei weitem grösste Aequivalent besitzt Kali, die stärkste der Salzbasen, das Aequivalent ist mindestens 200; das bei weitem kleinste Aequivalent besitzt die Schwefelsäure, die stärkste der Säuren, ihr Aequivalent ist höchstens 0,391; ihr am nächsten steht ein saures Salz, das saure schwefelsaure Kali, während die neutralen Salze Aequivalente zeigen, die weitab nicht so gross sind, wie die des Kali, und weitab nicht so klein sind, wie die der Schwefelsäure. Unter den neutralen Salzen zeigen weiter die vier untersuchten schwefelsauren

Salze in ihren Aequivalenten die grössere Uebereinstimmung. Die Reihenfolge der Aequivalente organischer Stoffe ergibt sich unmittelbar aus der Tabelle. Es stehen dieselben in ihren endosmotischen Wirkungen den neutralen Salzen am nächsten.

Es gibt noch ein zweites Prüfungsmittel einer aufgestellten Meinung, das, wenn es überhaupt angewendet werden kann, um so weniger übergangen werden darf, als es auf eine eben so unbefangene als bestimmte Weise über den Werth oder Unwerth einer Hypothese oder eines generalisirten Erfahrungssatzes abspricht. Ich meine hiermit die Deductionen, die sich aus einem eben solchen Satze machen lassen, die Folgerungen, zu denen er hinführt, die dann wieder mit den, in gleicher Richtung angestellten Versuchen zusammengestellt, durch ihre Uebereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit den letzteren am entscheidendsten den Werth der aufgestellten Meinung erkennen lassen. Gerade hier ist es, wo die mathematische Zeichensprache der Naturlehre die wesentlichsten Dienste leistet. Durch ihre Kürze, durch ihre Bestimmtheit und innere Nothwendigkeit wird sie das einfachste Mittel zu Deductionen. Ich versuche in Folgendem eben dieses Mittel anzuwenden, und gehe hiermit zugleich zur Begründung des zweiten der oben aufgestellten Sätze über.

Die Menge der durch eine Membran in einer bestimmten Zeit übertretenden Stoffe hängt bei gleichbleibender Temperatur und gleichbleibendem Drucke wesentlich von vier Umständen ab: von der Grösse des Membranstückes, welches in Wirksamkeit ist, von der Dichtigkeit der Lösung, von der Anziehung der Membran gegen die getrennten Stoffe, und von der Anziehung der getrennten Stoffe gegen einander.

Es ist wohl keine Hypothese, wenn man voraussetzt, dass unter sonst gleichen Verhältnissen die Menge der über-

tretenden Stoffe der Flächenausdehnung des wirksamen Membranstückes proportional sei. Es bedarf auch keiner besondern Versuche, um dies zu bestätigen, denn würde man ein anderes Resultat finden, so würde man daraus schliessen, dass selbst nahe neben einander liegende Stellen derselben Membran verschiedene Beschaffenheit, und eben deshalb verschiedene endosmotische Wirkungen, besitzen, nicht aber, dass die Menge der übertretenden Stoffe der Grösse des Membranstückes nicht proportional sei.

Die Dichtigkeit der Lösung ist ohne Zweifel von entscheidendem Einflusse auf die in einer gegebenen Zeit übertretenden Stoffe. Die einfachste und wahrscheinlich richtige Annahme wird wohl die sein, dass die Menge der übertretenden Stoffe der Dichtigkeit der Lösung proportional ist. Denn von der Dichtigkeit der Lösung hängt die Menge des Stoffes ab, die unmittelbar mit der Membran in Berührung ist, daher wohl auch die Menge, die bei eben dieser Dichtigkeit von der Blase resorbirt wird. Wird die Dichtigkeit der Lösung zweimal grösser, so wird wahrscheinlich auch die von der Blase resorbirte Menge des gelösten Stoffes zweimal grösser sein, und in Folge hiervon wird auch ein zweimal grösserer Austausch der Stoffe eintreten. Dies ist, so wie ich es hier ausspreche, nur eine Voraussetzung, eine Hypothese, für die weiter nichts spricht, als ihre Einfachheit. Wenn aber später sich ergeben sollte, dass, gestützt auf diese Hypothese, die in bestimmten Zeiten übertretenden Mengen der Stoffe sich bestimmen lassen, und wenn eben diese theoretischen Bestimmungen mit den Resultaten der Versuche übereinstimmen, so wird man dies als einen der besten Beweise für die Richtigkeit der Voraussetzung betrachten dürfen.

Ueber den Einfluss der Anziehung der Membran gegen die getrennten Stoffe auf die Menge der in einer bestimmten Zeit übertretenden Stoffe weiss ich dermalen keine auch nur

wahrscheinlich richtige Voraussetzung zu machen. Nur scheint mir gewiss, dass ein solcher Einfluss besteht. Denn je nachdem die Molecular-Anziehung zwischen der Membran und den getrennten Stoffen grösser oder kleiner ist, wird in der Diffusion eine grössere oder kleinere Verzögerung eintreten. — Ein Gleiches ist über den Einfluss der gegenseitigen Molecular-Anziehung der getrennten Stoffe zu bemerken. Die Intensität dieser Anziehung ist eine unbekannte Grösse; man kennt nur ihre Existenz. Es ist indess wohl mehr als wahrscheinlich, dass mit der Grösse dieser Anziehung auch die Menge der in einer gegebenen Zeit sich austauschenden Stoffe zunimmt.

Die völlige Unkenntniss über die Grösse der beiden zuletzt genannten Einflüsse macht es nöthig, sie in der Rechnung als eine unbekannte Grösse, als einen Coefficienten, aufzuführen, der einstweilen direct sich nicht bestimmen lässt, der sich aber ändert je nach den Stoffen und je nach den Zwischenwänden, die in den Diffusionsversuchen in Anwendung kommen. Ich werde in dem Folgenden durch α die Menge des Stoffes bezeichnen, welcher in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit der Membran bei der Dichtigkeitseinheit der Lösung zu dem destillirten Wasser übertritt. Als Dichtigkeitseinheit der Lösung nehme ich an: die Gewichtseinheit des Stoffes gelöst in dem gleichen Gewichte Wasser, und bezeichne daher die Dichtigkeit der Lösung durch den Quotienten aus dem Gewicht des Wassers in das Gewicht des gelösten Stoffes. Hiernach ist die durch eine Fläche f gehende Menge des Stoffes $\alpha . f$, für eine Dichtigkeit d wird sie $\alpha . f . d$ und für eine Zeit t wird sie $\alpha . f . d . t$. Hiermit wird aber vorausgesetzt, dass während der ganzen Dauer t des Versuches die Dichtigkeit ungeändert dieselbe bleibt. Dies ist nicht der Fall, sie ändert sich in jedem Zeitelemente aus zwei Ursachen, es tritt Wasser ein und es geht zugleich ein Theil des Stoffes zu dem Wasser über,

jedoch in einer nach den früher aufgefundenen Aequivalenten bestimmbaren Weise. Bezeichnet man durch a die anfängliche Menge des Stoffes, und durch n die Menge des Wassers, in der er gelöst ist, so ist für den Beginn des Versuches die Dichtigkeit der Lösung $\frac{a}{n}$. Ist nach einer Zeit t eine Menge x des Stoffes durch die Membran getreten, so ist in derselben Zeit $\beta . x$ Wasser eingetreten, wo β das Aequivalent des betreffenden Stoffes bezeichnet. Es ist also im Innern der Röhre noch vorhanden ein Gewicht $a - x$ des ursprünglich angewendeten Stoffes, und dieses ist gelöst in $n + \beta x$ Wasser. Die Dichtigkeit der Lösung ist daher nach einer Zeit t gleich $\frac{a-x}{n+\beta x}$. Diese Dichtigkeit bleibt für ein Differentialtheil der Zeit ungeändert; für eben diese Zeit ist aber dx die eintretende Stoffmenge, man hat daher

$$dx = \alpha \,.\, f \,.\, \frac{a - x}{n + \beta x} \,.\, dt.$$

Durch Integration dieser Gleichung innerhalb der Grenzen $x = o$ und $x = a_1$ erhält man

$$t\alpha f = (n + a\beta) \lg nat \left(\frac{a}{a - a_1}\right) - \beta a_1.$$

Durch diese Gleichung kann die Zeit t eines Versuches durch Rechnung bestimmt werden, welche erforderlich ist, damit eine Menge a_1 eines Stoffes durch Diffusion zu Wasser übertrete. Die Grössen, die als gegeben vorausgesetzt werden, sind: das Gewicht a des anfänglich angewendeten Stoffes, das Gewicht n des zur Lösung verwendeten Wassers, und die Grössen α und f. Da α nur seiner Existenz und nicht seiner Grösse nach bekannt ist, so wird die eben aufgestellte Gleichung nicht zu einer absoluten Zeitbestimmung, dagegen unbedingt zu einer relativen Zeitbestimmung anwendbar sein. Nur dies ist aber nöthig, um sie an einer Versuchsreihe, die mit ein und demselben Stoffe angestellt

wird, zu prüfen. Bestimmt man nämlich die nach 10 und die nach 20 Stunden übergetretenen Stoff-Mengen direct durch Versuche, und führt man die sich ergebenden Werthe in der obigen Gleichung successiv ein, so müssen die hieraus für $t\alpha f$ sich ergebenden Werthe ebenfalls wie 10 zu 20 oder wie 1 zu 2 sich verhalten. Ist dies aber wirklich der Fall, so ist dies ein neuer Beweis für die Richtigkeit der zur Entwicklung der Gleichung gemachten Voraussetzungen, es ist ein neuer Beweis für die Existenz endosmotischer Aequivalente und zugleich für den Satz, dass die Menge der durch Diffusion übertretenden Stoffe der Dichtigkeit der Lösung proportional ist.

Nur ausgedehntere Versuchsreihen können hier entscheiden. Ich führe eine Reihe derselben hier an, und lasse unmittelbar das Resultat der Rechnung folgen, um somit die Ergebnisse der Rechnung mit denen der Beobachtung vergleichen zu können. Auch hier wird eine vollständige Uebereinstimmung sich nicht zeigen, aber auch nicht erwartet werden. Täusche ich mich nicht, so sind die Abweichungen zwischen Theorie und Beobachtung nicht grösser, als durch unvermeidliche Mängel in den Versuchen gerechtfertigt wird. Die Art, wie ich diese Versuche anstellte, ist der früheren ähnlich. Eine abgewogene Menge eines Stoffes, trocken oder in einer ebenfalls abgewogenen Menge Wasser gelöst, bildete den Inhalt der mit Blase geschlossenen Röhre. Der Beginn des Versuches wurde notirt; nach grösseren oder kleineren Zeitintervallen wurden Abwägungen gemacht, und nebst der Zeitangabe ebenfalls notirt. Traten keine Gewichtszunahmen mehr ein, war der Versuch beendigt, so wurde nach der früher erwähnten Art das Aequivalent bestimmt. Unter Anwendung eben dieses Aequivalents wurde dann aus den für verschiedene Zeitintervalle sich ergebenden Gewichtszunahmen die Menge des durch Diffusion zum Wasser übergetretenen Stoffes berechnet

und somit der entsprechende numerische Werth von a_1 der obigen Gleichung erhalten. Das Verfahren wird durch die Anführung der Versuchsreihen und angestellten Rechnungen noch deutlicher werden.

Erste Versuchsreihe.

Gewicht der Röhre, leer und feucht, . . .	33,4460 Gr.
Gewicht des wasserfreien Glaubersalzes . .	0,2816
Gewicht des Krystallwassers	0,3584
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	3,683
Totalgewicht	37,769
17. Nov. Abwägung N.M. 3 Uhr 45 M. . .	37,769
18. „ „ V.M. 8 „	39,329
— „ „ N.M. 3 Uhr 30 M. . .	39,700
19. „ „ V.M. 8 „ 15 „ . .	40,166
20. „ „ V.M. 8 „ 30 „ . .	40,531
21. „ „ V.M. 9 „	40,738
22. „ „ V.M. 8 „	40,850
24. „ Letzte Abwägung	40,992

Nach jeder der notirten Abwägungen war die Verdunstungsröhre abgewogen, und der durch die Verdunstung eingetretene Gewichtsverlust wurde den Gewichtszunahmen zugezählt. Eben so ist in der Angabe der letzten Abwägung in der Zahl 40,992 der Einfluss der Verdunstung schon mit in Rechnung gezogen. Dieser Gewichtsverlust ist in 24 Stunden nur unbedeutend, wird aber für mehrere Tage schon erheblich; doch hat er auf das Aequivalent im Ganzen nur einen geringen Einfluss. Hier aber, wo es sich um Zeitbestimmungen handelt, darf er durchaus nicht vernachlässigt werden, weil nach mehreren Tagen die Gewichtsänderungen in Folge der Diffusion nur noch gering sind, während die Verdunstung von Tag zu Tag um beiläufig gleiche Grössen wächst, und daher, wenn man sie nicht beachten wollte, in den spätern Bestimmungen bedeutende Irrungen erzeugen würde.

Aus der angeführten Versuchsreihe erhält man für das endosmotische Aequivalent des Glaubersalzes

$$\frac{40{,}992 - 37{,}4874}{0{,}2816} = 12{,}44.$$

Bezeichnet man die Gewichtszunahmen, die in den oben notirten Zeiten eingetreten waren, nach der Reihe durch p_1, p_2, p_3 . . ., während die entsprechenden Zeitintervalle selbst durch t_1, t_2, t_3 ... ausgedrückt werden, so hat man

Gewichtszunahme $p_1 = 1{,}560$ nach $t_1 = 16{,}25$ Stunden,
„ $p_2 = 1{,}931$ „ $t_2 = 23{,}75$ „
„ $p_3 = 2{,}397$ „ $t_3 = 40{,}50$ „
„ $p_4 = 2{,}762$ „ $t_4 = 64{,}75$ „
„ $p_5 = 2{,}969$ „ $t_5 = 89{,}25$ „
„ $p_6 = 3{,}081$ „ $t_6 = 112{,}25$ „

Aus den Gewichtszunahmen p_1, p_2, p_3 . . . sind zunächst die entsprechenden Salzmengen a_1, a_2, a_3 . . ., die in den gleichen Zeiten durch Diffusion zu dem Wasser übergehen, zu berechnen. Da eine Salzmenge a_1, nach dem gefundenen Aequivalent 12,44, durch $a_1 \,.\, 12{,}44$ Wasser ersetzt wird, und da die Gewichtszunahme gleich dem Gewicht des eingetretenen Wassers weniger dem Gewicht des ausgetretenen Salzes ist, so hat man $p_1 = a_1\, 12{,}44 - a_1$, es ist daher

$$a_1 = \frac{p_1}{11{,}44}.$$

Ebenso ist

$$a_2 = \frac{p_2}{11{,}44},$$

u. s. w.

Für die numerischen Werthe, die zur Berechnung der Zeiten t_1, t_2, t_3 . . . in der oben aufgestellten Gleichung einzuführen sind, hat man nun

$$a = 0{,}2816,$$
$$p = 12{,}44,$$
$$n = 4{,}0414,$$

und für a_1 sind successiv die eben bezeichneten Werthe von a_1, a_2, a_3 u. s. w. zu setzen. Man erhält hierdurch

$$t_1 \alpha f = 3{,}299,$$
$$t_2 \alpha f = 4{,}803,$$
$$t_3 \alpha f = 7{,}678,$$
$$t_4 \alpha f = 11{,}697,$$
$$t_5 \alpha f = 15{,}997,$$
$$t_6 \alpha f = 20{,}310.$$

Ist die aufgestellte Gleichung, oder sind vielmehr die für dieselben gemachten Voraussetzungen richtig, so müssen die Verhältnisse der berechneten Zeiten die gleichen sein, wie die der beobachteten. Ich stelle zur Vergleichung beide neben einander. Es ist

berechnet			beobachtet		
$t_1 : t_2 =$	3,299 :	4,803	$t_1 : t_2 =$	16,25 :	23,75
$=$	1 :	1,456,	$=$	1 :	1,461,
$t_1 : t_3 =$	3,299 :	7,678	$t_1 : t_3 =$	16,25 :	40,5
$=$	1 :	2,327,	$=$	1 :	2,492,
$t_1 : t_4 =$	3,299 :	11,695	$t_1 : t_4 =$	16,25 :	64,75
$=$	1 :	3,545,	$=$	1 :	3,984,
$t_1 : t_5 =$	3,299 :	15,997	$t_1 : t_5 =$	16,25 :	89,25
$=$	1 :	4,849,	$=$	1 :	5,492,
$t_1 : t_6 =$	3,299 :	20,310	$t_1 : t_6 =$	16,25 :	112,25
$=$	1 :	6,156.	$=$	1 :	6,907.

Es sind hier alle Zeitintervalle mit dem ersten von 16,25 Stunden verglichen. Nach der Anstellung des Versuchs war die Erneuerung des äusseren Wassers zum ersten Male nach 16,25 Stunden erfolgt, gerade während dieser Zeit war der Uebergang des Salzes zum Wasser am stärksten, das äussere Wasser war also bald eine, freilich sehr verdünnte, Lösung von Glaubersalz geworden. Ohne diesen Umstand wäre in derselben Zeit offenbar eine grössere Salzmenge übergetreten, man hätte daher für p_1 und folglich auch für t_1 einen grösseren Werth gefunden. Dieser Uebelstand

wird mit dem Fortgang des Versuches geringer, weil die Lösung an Dichtigkeit und daher die Geschwindigkeit in der Diffusion abnimmt. Es lässt sich daher erwarten, dass eine bessere Uebereinstimmung sich zeigen wird, wenn die unmittelbar auf einander folgenden Zeiten verglichen werden. Man erhält hiernach

durch Rechnung	durch Beobachtung
$t_1 : t_2 = 1 : 1{,}456$,	$t_1 : t_2 = 1 : 1{,}461$,
$t_2 : t_3 = 1 : 1{,}598$,	$t_2 : t_3 = 1 : 1{,}705$,
$t_3 : t_4 = 1 : 1{,}523$,	$t_3 : t_4 = 1 : 1{,}598$,
$t_4 : t_5 = 1 : 1{,}367$,	$t_4 : t_5 = 1 : 1{,}386$,
$t_5 : t_6 = 1 : 1{,}269$,	$t_5 : t_6 = 1 : 1{,}256$.

Diese Zahlen weichen meist erst in der zweiten Decimale ab, und enthalten somit eine vortreffliche Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung. Man kann noch auf eine andere Weise den Grad der Differenzen wahrnehmbar machen, die vielleicht etwas Augenfälligeres enthält; man kann nämlich, wenn man die unmittelbar vorhergehende Zeit als Basis nimmt, den absoluten Werth der darauf folgenden Zeit nach jenen oben gefundenen Verhältnissen berechnen. Hiernach erhält man:

t_2 berechnet	= 23,880 St.,	beobachtet	= 23,75 St.,
t_3 „	= 37,950 St.,	„	= 40,50 St.,
t_4 „	= 61,681 St.,	„	= 64,75 St.,
t_5 „	= 88,513 St.,	„	= 89,25 St.,
t_6 „	= 113,892 St.,	„	= 112,25 St.

Ich will in dem Folgenden noch einige Versuchsreihen anführen, werde aber der Kürze halber immer unmittelbar das Resultat der Rechnung ohne nähere Entwicklung zur Vergleichung folgen lassen.

Zweite Versuchsreihe.

Gewicht der Röhre, leer und feucht, . . .	49,5170 Gr.
Gewicht des wasserfreien Glaubersalzes . .	0,4066
Gewicht des Krystallwassers	0,5185
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	33,6739
Totalgewicht	84,116
24. Nov. 47. Abwägung N.M. 4 Uhr 30 M. .	84,116
25. „ „ V.M. 10 „ 15 „ .	85,116
26. „ „ V.M. 10 „ — „ .	86,113
27. „ „ VM. 10 „ 30 „ .	86,884
28. „ „ VM. 10 „ 50 „ .	87,393
29. „ „ VM. 11 „ 10 „ .	87,740
3. Dec. Letzte Abwägung	88,598

Auch in diesen Gewichtsangaben ist der Einfluss der Verdunstung schon berücksichtigt, der indess in dieser Versuchsreihe, die bei einer mittleren Temperatur von 5° R. ausgeführt wurde, nur sehr gering war.

Das Aequivalent wird wie früher berechnet, man findet für dasselbe $\beta = 12{,}023$. Ferner ist:

die Gewichtszunahme $p_1 = 1{,}000$ nach $t_1 = 17{,}75$ St.
„ $p_2 = 1{,}997$ „ $t_2 = 41{,}05$ „
„ $p_3 = 2{,}768$ „ $t_3 = 66{,}00$ „
„ $p_4 = 3{,}277$ „ $t_4 = 90{,}33$ „
„ $p_5 = 3{,}624$ „ $t_5 = 113{,}66$ „

Hieraus sind die entsprechenden Werthe von a_1, a_2, a_3 . . . zu berechnen. Endlich hat man in der obigen Gleichung zu setzen:

$$a = 0{,}4066,$$
$$n = 34{,}1924.$$

Man findet hierdurch:

$$t_1\alpha f = 8{,}801,$$
$$t_2\alpha f = 20{,}870,$$
$$t_3\alpha f = 34{,}546,$$
$$t_4\alpha f = 47{,}761,$$
$$t_5\alpha f = 60{,}655.$$

Hiernach hat man:

durch Rechnung	durch Beobachtung
$t_1 : t_2 = 1 : 2{,}371$,	$t_1 : t_2 = 1 : 2{,}312$,
$t_2 : t_3 = 1 : 1{,}605$,	$t_2 : t_3 = 1 : 1{,}590$,
$t_3 : t_4 = 1 : 1{,}382$,	$t_3 : t_4 = 1 : 1{,}368$,
$t_4 : t_5 = 1 : 1{,}269$.	$t_4 : t_5 = 1 : 1{,}295$.

Auch für diese Versuchsreihe weichen die Verhältnisse der berechneten und beobachteten Zeiten meist erst in der zweiten Decimale ab.

Dritte Versuchsreihe.

Gewicht der Röhre, leer und feucht, ...	37,340 Gr.
Gewicht des Zuckers	0,730
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	3,137
Totalgewicht	41,207
30. Jan. 48. Abwägung V.M. 11 Uhr . . .	41,207
31. „ „ V.M. 11 „ . . .	44,497
1. Febr. 48. „ V.M. 11 „ . . .	45,300
2. „ „ V.M. 11 „ . . .	45,603
3. „ „ V.M. 11 „ . . .	45,705
5. „ Letzte Abwägung	45,770

Es ergibt sich hieraus das Aequivalent $\beta = 7{,}250$. Ferner ist $n = 3{,}137$, und $a = 0{,}730$. Endlich ist die Gewichtszunahme $p_1 = 3{,}290$ nach $t_1 = 24$ Stunden
„ $p_2 = 4{,}093$ „ $t_2 = 2 \,.\, 24$ „
„ $p_3 = 4{,}396$ „ $t_3 = 3 \,.\, 24$ „
„ $p_4 = 4{,}498$ „ $t_4 = 4 \,.\, 24$ „

Man findet hiernach

$$t_1\alpha f = 6{,}950,$$
$$t_2\alpha f = 14{,}429,$$
$$t_3\alpha f = 22{,}834,$$
$$t_4\alpha f = 30{,}751.$$

Man hat daher

durch Rechnung	durch Beobachtung
$t_1 : t_2 = 1 : 2{,}076$,	$t_1 : t_2 = 1 : 2$,
$t_2 : t_3 = 1 : 1{,}515$,	$t_2 : t_3 = 1 : 1{,}5$,
$t_3 : t_4 = 1 : 1{,}351$,	$t_3 : t_4 = 1 : 1{,}333$.

Es zeigt sich also auch hier eine Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung, die den früher gefundenen nicht nachsteht.

Auch in den älteren Versuchen, in welchen ich die Zeit der Abwägung notirt hatte, zeigt sich eine für jene minder feinen Abwägungen hinreichend gute Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung. Ich führe hier nur eine dieser Versuchsreihen an.

Vierte Versuchsreihe.

Gewicht der Röhre, leer und feucht, ...	63,65 Gr.
Gewicht des schwefelsauren Kali	1,00
Gewicht des zur Lösung angewendeten Wassers	10,68
Totalgewicht	65,33
3. Febr. 47. Abwägung V.M. 11 Uhr 30 M. . .	65,33
„ „ N.M. 4 „ 20 „ . .	68,13
4. „ „ V.M. 8 „ 50 „ . .	72,45
„ „ N.M. 3 „ — „ . .	73,28
5. „ „ M. 12 „ — „ . .	75,12
6. „ „ M. 12 „ — „ . .	76,25
7. „ „ N.M. 12 „ 30 „ . .	76,66
10. „ Letzte Abwägung	76,98

Es ergibt sich hieraus das Aequivalent $\beta = 12{,}65$. Ferner ist $a = 1$, und $n = 10{,}68$. Endlich ist

die Gewichtszunahme	$p_1 = 2{,}80$	nach	$t_1 = 4{,}833$ St.
„	$p_2 = 7{,}12$	„	$t_2 = 21{,}333$ „
„	$p_3 = 7{,}95$	„	$t_3 = 27{,}833$ „
„	$p_4 = 9{,}79$	„	$t_4 = 47{,}500$ „
„	$p_5 = 10{,}92$	„	$t_5 = 71{,}500$ „
„	$p_6 = 11{,}33$	„	$t_6 = 96{,}000$ „

Hiernach findet man:

$$t_1\alpha f = 3{,}357,$$
$$t_2\alpha f = 14{,}263,$$
$$t_3\alpha f = 18{,}065,$$
$$t_4\alpha f = 32{,}005,$$
$$t_5\alpha f = 52{,}233,$$
$$t_6\alpha f = 70{,}261.$$

Man hat daher:

durch Rechnung	durch Beobachtung
$t_1 : t_2 = 1 : 4{,}248,$	$t_1 : t_2 = 1 : 4{,}455,$
$t_2 : t_3 = 1 : 1{,}266,$	$t_2 : t_3 = 1 : 1{,}304,$
$t_3 : t_4 = 1 : 1{,}752,$	$t_3 : t_4 = 1 : 1{,}706,$
$t_4 : t_5 = 1 : 1{,}631,$	$t_4 : t_5 = 1 : 1{,}505,$
$t_5 : t_6 = 1 : 1{,}345,$	$t_5 : t_6 = 1 : 1{,}342.$

Man sieht, die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung ist hier geringer, wie in den andern Versuchsreihen, es weichen beide Resultate meist schon in der ersten Decimale ab, es ist aber auch diese Versuchsreihe weitab nicht mit der Sorgfalt und Achtsamkeit durchgeführt, wie dies in den späteren Versuchen der Fall war.

Ich habe im Ganzen 21 solche Versuchsreihen berechnet, ohne, mit Ausnahme ganz weniger Anomalien, grössere Abweichungen als die schon bezeichneten zu finden. Jene anomalen Fälle sind aber von der Art, dass nahe liegende Gründe sich für dieselben geltend machen lassen, so z. B. wenn wasserfreies Glaubersalz in gepulvertem Zustande bei tiefer Temperatur angewendet wird. Das zuerst eintretende Wasser gibt Veranlassung zu einer Krystallisation der untersten Schichte, das Wasser tritt nicht sogleich an alle Schichten über, die Dichtigkeit der Lösung nimmt daher nicht stetig mit dem eintretenden Wasser ab, wie dies in der aufgestellten Gleichung angenommen wird. Das Gleiche ist für andere ähnliche Fälle zu bemerken.

Wenn ich hiernach der Meinung bin, dass die aufgestellte Gleichung den wahren Zusammenhang zwischen der Menge des übertretenden Stoffes und der Zeit, in welcher er übertritt, bezeichne, so bin ich doch weit entfernt zu glauben, dass eben diese Gleichung für practische Anwendungen von besonderem Nutzen und eben desshalb von besonderer Bedeutung sei. Ich weiss zu genau, welche Ausdauer zur Durchführung solcher Rechnungen erfordert wird. Dies war auch gar nicht der Zweck der Aufstellung jener Gleichung. Ich wollte mit derselben nur prüfen, in wie weit die dort gemachten Voraussetzungen mit der Erfahrung im Einklange sind. Da ich sie nun im Einklange finde, so schliesse ich hieraus auf die Richtigkeit der Voraussetzungen, ich halte es hiernach für eine ausgemachte Sache, dass

1) die endosmotischen Aequivalente in dem Sinne, wie sie aufgestellt wurden, existiren,

und dass

2) die Menge der in einer Zeiteinheit übertretenden Stoffe, unter sonst gleichen Verhältnissen, der Dichtigkeit der Lösung proportional ist.

Die Gleichung selbst kann noch in anderer Weise benutzt werden. Sie gibt, was überhaupt der unvergleichliche Vortheil des mathematischen Ausdrucks ist, noch über mehrere Punkte Aufschluss, die zunächst noch gar nicht in Frage gestellt waren.

Für's Erste erkennt man: wenn die zur Lösung eines Stoffes a im Anfange zweier Versuche angewendeten Wassermengen n und 2 n waren, wenn also die Dichtigkeiten der Lösungen sich wie 1 zu $^1/_2$ verhalten, so verhalten sich die nach gleichen Zeiten übertretenden Stoffmengen, also auch die Volumenzunahmen, nicht wie 1 zu $^1/_2$, wie dies in der älteren Messungsmethode vorausgesetzt wurde; es tritt von der Lösung mit halb so grosser Dichtigkeit etwas mehr als die Hälfte von der Menge über, die der Dichtig-

keit 1 entspricht, es wird also die Volumen-Aenderung der minder dichten Lösung etwas mehr als die Hälfte der Volumen-Aenderung der dichteren Lösung betragen, d. h. das Verhältniss der Volumen-Aenderungen ist ein kleineres, als das der Dichtigkeiten, wie dies auch die von Vierordt ausgeführten, von ihm aber nicht richtig gedeuteten, Messungen zeigen. Der Beweis für diese Behauptungen ist einfach, man darf nur in der Gleichung

$$t\alpha f = (n + a\beta) \lg \operatorname{nat} \left(\frac{a}{a - a_1}\right) - \beta a_1$$

2 n statt n setzen, und die für die gleiche Zeit t übertretende Stoffmenge durch a_2 bezeichnen, um zu erkennen, dass unter diesen Voraussetzungen sich a_1 zu a_2 nicht wie 2 n zu n, d. h. wie die Dichtigkeiten der Lösungen, verhält.

Ferner lässt sich nach der Gleichung entscheiden, ob für verschiedene Stoffe das Verhältniss der übertretenden Mengen, nach verschiedenen Zeitintervallen gemessen, ungeändert dasselbe bleibt, wie dies nach der älteren Messungsmethode angenommen wird. Gesetzt, von einem Stoffe a gehe in einer Zeit t_1 eine Menge a_1 durch Diffusion durch die Membran, während von demselben Stoffe in der Zeit t_2 die Menge a_2 übergeht. Man hat hiernach

$$t_1\alpha f = (n + a\beta) \lg \operatorname{nat} \left(\frac{a}{a - a_1}\right) - \beta a_1,$$

$$t_2\alpha f = (n + a\beta) \lg \operatorname{nat} \left(\frac{a}{a - a_2}\right) - \beta a_2.$$

Für einen andern Stoff b seien b_1 und b_2 die in denselben Zeiten übertretenden Mengen. Das Aequivalent dieses Stoffes sei β', und der specifische Einfluss der Membran auf die getrennten Stoffe werde durch α' bezeichnet. Man hat hiernach

$$t_1\alpha' f = (n + b\beta') \lg \operatorname{nat} \left(\frac{b}{b - b_1}\right) - \beta' b_1,$$

$$t_2\alpha' f = (n + b\beta') \lg \operatorname{nat} \left(\frac{b}{b - b_2}\right) - \beta' b_2.$$

Wäre jene oben erwähnte Voraussetzung richtig, so müsste man finden $a_1 : b_1 = a_2 : b_2$. Es bedarf hier keiner besondern Analyse der ziemlich verwickelten logarithmischen Gleichungen, um einzusehen, dass dies nicht der Fall ist. Es sind daher auch die früher gemachten Messungen in der Deutung, die man ihnen gegeben hat, nicht brauchbar.

Man erkennt drittens aus der aufgestellten Gleichung, dass die Dauer t für den Uebergang einer bestimmten Stoffmenge, wenn eben dieser Stoff trocken angewendet wird, d. h. wenn $n = o$ ist, direct proportional ist dem Aequivalent, und verkehrt proportional ist dem Coefficienten, der durch α bezeichnet wurde. Denn man findet unter dieser Voraussetzung

$$t = \frac{\beta}{\alpha f} \cdot \left[a \lg nat \left(\frac{a}{a - a_1} \right) - a_1 \right].$$

Ein grosser Werth von β macht also zum Uebergange einer Stoffmenge a_1 unter sonst gleichen Bedingungen eine grössere Zeit erforderlich, als ein kleineres Aequivalent. So zeigte sich auch in den Versuchen mit Säuren, die ein sehr kleines Aequivalent besitzen, ein sehr rascher Verlauf der Diffusions-Erscheinung. — Da aber zugleich t abnimmt, wenn α zunimmt, so kann es Stoffe geben, die ein grosses Aequivalent besitzen, und dennoch einen raschen Verlauf in der Diffusion zeigen; wie dies wirklich bei Kali der Fall zu sein scheint.

Es hat ein besonderes Interesse, die Werthe von α für verschiedene Stoffe bei gleicher Membran, so wie für verschiedene Membranen bei gleichen Stoffen, kennen zu lernen. Auch hierfür wird durch die Gleichung der Weg angezeigt, der zur Ermittelung dieser Werthe führen kann. Man hat nur unter sonst gleichen Verhältnissen, also für gleich grosse Membranstücke, gleich dichte Lösungen u. s. w., die nach einer bestimmten Zeit, etwa nach 24 Stunden, übergetretene Stoffmenge zu bestimmen, und hiernach die

für α sich ergebenden Werthe zu berechnen. Es wird also hiermit ein Weg zu neuen Untersuchungen gebahnt, und dies ist als ein vierter wichtiger Punkt für die Folgerungen zu bezeichnen, zu welchen jene Gleichung hinführt. Für jetzt habe ich zu diesem Zwecke keine Versuche angestellt, auch weiss ich nicht, ob ich in der nächsten Zeit solche Versuche aufnehmen werde.

Ich berühre noch zum Schlusse mit einigen Worten den nicht unbedeutenden Einfluss, welchen die Temperatur auf den Gang der Endosmose ausübt. Untersuchungen dieser Art gehören zu den schwierigeren. Will man seiner Resultate sicher sein, so muss mit demselben Membranstück und der gleichen Lösung der Versuch bei verschiedenen Temperaturen mehrmals wiederholt werden. Die Dauer der Versuche dehnt sich auf mehrere Wochen aus. In dieser langen Zeit ändert sich aber die Beschaffenheit der Blase, es lösen sich endlich von der stets erweichten Blase Theile ab, es treten Verletzungen durch das häufige Abtrocknen ein, oder es beginnt gar, namentlich in der höheren Temperatur, eine Fäulniss. Einzelne Stellen werden hierdurch schadhaft, durch die erweiterten Stellen tritt eine Bewegung der Flüssigkeiten, ein Austausch nach hydrodynamischen Gesetzen ein, und es werden somit in kurzer Zeit die endosmotischen Wirkungen gänzlich verdeckt. Ich lege daher den quantitativen Bestimmungen, wie sie sich aus den Beobachtungen ergeben, keinen besondern Werth bei, und schliesse überhaupt nur auf eine Erhöhung des Aequivalents in jenen Fällen und für jene Stoffe, für welche wiederholte Versuche ein höheres Aequivalent bei höherer Temperatur ergeben, und schliesse umgekehrt auf eine Erniedrigung des Aequivalents bei zunehmender Temperatur, wenn die Versuche constant dies andeuten. Es wird sich also aus den sogleich anzuführenden Versuchen nur ergeben, dass im Allgemeinen das Aequivalent von der Tempe-

ratur abhängig ist, es wird sich aber nicht erkennen lassen, was freilich das Wichtigere wäre, welch eine Function von der Temperatur das Aequivalent eines bestimmten Stoffes ist.

Schon aus den früher für Glaubersalz mitgetheilten Versuchen lässt sich erkennen, dass das Aequivalent mit der Erhöhung der Temperatur zunimmt. Es war nämlich das Aequivalent

bei einer Temperatur von + 0,24° R. gleich 11,033,
" " " " + 0,45° R. " 11,066,
" " " " + 3,58° R. " 11,581,
" " " " + 5° R. " 12,023,
" " " " + 9° R. " 12,44.

Da diese Versuche mit verschiedenen Membranstücken ausgeführt wurden, so lässt sich auch nicht mehr aus denselben folgern, als dass für die hier im Gebrauch gewesenen Membranstücke höhere Temperaturen auch höhere Aequivalente zur Folge hatten. Um etwas mehr Sicherheit zu erreichen, experimentirte ich wiederholt bei verschiedenen Temperaturen, jedoch unter Anwendung des gleichen Membranstückes. Hier traten aber gar bald die oben erwähnten Uebelstände störend in den Weg. Nur auf eine jener wiederholt zu diesem Zwecke angestellten Versuchsreihen habe ich ein grösseres Vertrauen, weil nur bei ihr nach den vollendeten Versuchen die Blase sich unverletzt und unverändert zeigte. Ich fand in dem oben angeführten Falle das Aequivalent

bei einer Temperatur von + 0,45° R. gleich 11,066,
und " " " " + 21,6° R. " 19,53.

Die nach der früheren Gleichung für diese Versuchsreihen ausgeführten Rechnungen zeigten eine sehr gute Uebereinstimmung mit den Beobachtungen. Eben deshalb halte ich es auch für entschieden, dass Glaubersalz in höherer

Temperatur ein so beträchtlich höheres Aequivalent besitzt, wie dies oben angegeben wurde.

Kochsalz ist der andere Stoff, mit welchem ich zur Ermittelung des Einflusses der Temperatur sehr zahlreiche Versuche anstellte. Doch ist es mir hier nicht wie beim Glaubersalz gelungen, für bedeutendere Temperatur-Differenzen verlässige Resultate zu erhalten. Ich glaube aber aus meinen Versuchen entnehmen zu können, dass in höherer Temperatur nach gleichen Zeiten die Gewichtszunahmen kleiner sind, als bei tieferen Temperaturen. Für eine geringere Temperatur-Differenz kann ich mindestens eine Versuchsreihe anführen, nach welcher das Aequivalent sich in der tieferen Temperatur als das grössere zeigte. Ich fand nämlich das Aequivalent

bei einer Temperatur von — 0,2° R. gleich 4,432,
und „ „ „ „ + 9,4° R. „ 4,121.

Ich habe indess kein grosses Vertrauen auf die quantitativen Bestimmungen in diesen Versuchen, und möchte mir nach denselben keinen andern Schluss erlauben, als den, dass es Stoffe gibt, deren endosmotisches Aequivalent mit der Erhöhung der Temperatur wächst, während es andere gibt, deren Aequivalent mit zunehmender Temperatur kleiner wird, zu welch letzten Stoffen höchst wahrscheinlich das Kochsalz zu rechnen ist.

4. Die physikalischen Erklärungen der Endosmose.

Wenn für eine Klasse von Erscheinungen auf dem mühsamen, aber unvermeidlichen Wege des Experiments Erfahrungsgesetze entdeckt sind, so liegt es nahe, nach der Ursache dieser Erscheinungen und dieser Gesetze zu suchen, d. h. nach der Kraft oder dem System der Kräfte zu forschen, durch welches eben solche Erscheinungen nach eben solchen Gesetzen hervortreten können.

Schon Fischer hatte vermuthet, die von ihm beobachteten Diffusions-Erscheinungen könnten durch die Capillarität der trennenden Zwischenwände bewirkt sein. Da er aber unter directer Anwendung von Haarröhrchen, welche er statt der porösen Scheidewände als Verbindungskanäle zweier Flüssigkeiten benutzte, keine endosmotischen Erscheinungen wahrnahm, so gab er seine erste Idee wieder auf. Er übersah, wie er später selbst erkannte, dass die s. g. Haarröhrchen, auch die engsten, immer noch von solchem Durchmesser sind, dass die Molecularwirkungen der Wandungen sich bei weitem nicht auf den ganzen Querschnitt der Röhren erstrecken können, dass also der hydrostatische Druck durch solche Röhren seine Wirkung noch äussern und hierdurch schnell die endosmotischen Erscheinungen verdecken müsse.

Poisson [1]) war wohl der Erste, der die Endosmose als eine, durch die capillare Thätigkeit der Zwischenwand bewirkte, Erscheinung bezeichnete, und der sogleich eine exacte Erläuterung über das Spiel der hier thätigen Molecularkräfte folgen liess. Er betrachtet die poröse Zwischenwand als ein System von Haarröhrchen, durch welche eine Communication unter den getrennten Flüssigkeiten möglich wird. Sind A und B die getrennten Flüssigkeiten, und wird jede derselben von dem Material der Röhrchen angezogen, so kann auch jede der Flüssigkeiten in die capillaren Räume eintreten. Nach Poisson's Meinung wird aber die stärker angezogene Flüssigkeit die minder stark angezogene verdrängen, sie wird allein die Haarröhrchen anfüllen. Ist dies aber für den Stoff A der Fall, so bildet auch A den Inhalt der nach beiden Seiten hin offenen Kanäle. Die so eingetretene Flüssigkeit unterliegt nun wieder verschiedenen Molecularwirkungen. Zunächst unterliegt sie

1) Ann. de Chim. et de Phys. XXXV.

der Anziehung, die von dem Material der Haarröhrchen ausgeht; diese kann aber, da sie von allen Seiten dieselbe ist, keine Bewegung des Inhalts der Röhren erzeugen. Ferner wirkt an dem einen offenen Ende der Kanäle der Stoff B, an dem andern der Stoff A anziehend auf den Inhalt derselben. Ist die Anziehung von B zu A grösser, als die Molecularanziehung der Theilchen von A auf einander, so ergiesst sich der Inhalt der Kanäle zu dem Stoffe B, und bewirkt sofort eine Volumenzunahme auf der Seite von B.

Nach dieser Erklärung von Poisson müsste der von der trennenden Membran stärker angezogene Stoff sich zu dem minder stark angezogenen ergiessen. Dies stimmt auch mit der Erfahrung überein. Durch eine thierische Blase ergiesst sich das Wasser zum Weingeist, dagegen ergiesst sich durch eine Kautschukblase der Weingeist zum Wasser; diesem entsprechend resorbirt die Blase das Wasser in weit reichlicherer Menge, als den Weingeist, während die Kautschukblase nur den Weingeist, aber nicht das Wasser resorbirt. — Andrerseits kann nach der Poisson'schen Erklärung die Diffusion nur eine einseitige sein, d. h. es ergiesst sich nach ihr nur der eine der getrennten Stoffe zum andern, es ist nur ein Strom vorhanden, denn wenn Poisson zur Erklärung eines zweiten Stromes annimmt, einzelne Stellen der Membran zögen den einen, andere den andern der getrennten Stoffe stärker an, so ist dies eine Annahme, die willkürlich nach der Erscheinung gemodelt, aber nicht in der Natur begründet ist, und die sogleich ganz fällt, wenn man sich dünne Thonplatten oder überhaupt poröse homogene, aber anorganische Zwischenwände denkt, für welche eine solche Verschiedenheit, wie sie Poisson voraussetzt, wohl in keiner Weise zulässig ist. Die Erklärung von Poisson steht daher nicht im Einklang mit der Erfahrung. Auf eben diesen mangelnden Einklang hat auch Dutrochet sogleich hingewiesen, als er Pois-

son's Meinung bekämpfte und dagegen seine, an sich ganz unhaltbare und später von ihm selbst aufgegebene, elektrische Theorie von Neuem empfahl.

Es muss wohl zugestanden werden, dass Poisson's Erklärung ungenügend ist; sie passt nur auf den Fall eines einzigen Stromes, ein Fall, der vielleicht gar nicht existirt; demungeachtet ist sie ein sehr beachtungswerther Versuch, Bewegungen, wie jene in den Diffusions-Erscheinungen, auf die Thätigkeit der Molecularkräfte zurückzuführen. Es scheint, dass Poisson selbst auch nur so seine kurze Notiz über diesen Gegenstand aufgefasst wissen wollte, denn er sagt am Schlusse ausdrücklich, „er behaupte nicht, „eine, jede andere Ursache ausschliessende, oder völlig genügende, Erklärung dieser Erscheinungen (der Endosmose) „gegeben zu haben. Sein Zweck sei nur zu zeigen, dass „Vorgänge, die mindestens eine grosse Aehnlichkeit mit „diesen wichtigen Erscheinungen besitzen, durch capillare „Wirkungen im Vereine mit der verschiedenen Affinität der „heterogenen Substanzen, hervorgebracht werden können, „ohne dass man nöthig habe, die ruhende oder bewegte „Elektricität zu Hülfe zu nehmen."

Magnus [1]) ist, wie Poisson, der Meinung, dass die Diffusion flüssiger Körper durch poröse Zwischenwände eine Erscheinung der Capillarität sei, und sich vollständig erklären lasse, wenn man annimmt, „1) dass eine anziehende „Kraft zwischen den Theilen verschiedener Flüssigkeiten „stattfinde, und 2) dass die verschiedenen Flüssigkeiten „mit verschiedener Leichtigkeit durch ein und dieselben capillaren Oeffnungen hindurch fliessen können, gerade so „wie Wasser leichter durch eine capillare Röhre fliesst, als „Quecksilber." Nach der näheren Erläuterung, welche Magnus diesen Sätzen folgen lässt, besteht der Mechanis-

1) Poggendorff's Ann. Bd. 10. p. 163.

mus des Vorganges darin, dass zunächst die beiden getrennten Stoffe in die Poren der Zwischenwand eintreten. Von hier aus ergiessen oder bewegen sich die Stoffe nach entgegengesetzten Richtungen; dieser Erguss tritt ein in Folge der Molecularanziehung unter den getrennten Stoffen, die an den offenen Enden der Capillarröhren sich unmittelbar berühren. Die Menge der übertretenden Stoffe ist im Allgemeinen ungleich, „weil verschiedene Flüssigkeiten mit verschiedener Leichtigkeit durch capillare Oeffnungen dringen."

Diese Erklärung hat jedenfalls den Vorzug, dass sie sich genau an die damals (im Jahre 1827) bekannten Erscheinungen der Endosmose anschliesst, und dass auch jetzt noch die beiden ersten Sätze durch ihre generelle Fassung, wenn ihnen keine Erläuterung folgte, als das Bedingende für die vorliegenden Diffusions-Erscheinungen bezeichnet werden können. Nur müsste man jetzt sogleich die Fragen folgen lassen, warum denn verschiedene Flüssigkeiten durch die gleichen capillaren Oeffnungen mit verschiedener Leichtigkeit fliessen? und ob denn dieses Fliessen so wörtlich zu nehmen sei? Dass die grössere oder geringere Dünnflüssigkeit eines Körpers nicht die Ursache seines leichteren Durchganges durch enge Poren (Capillar-Räume) sei, war schon Magnus bekannt, und wurde von Dutrochet durch mehrere Beispiele belegt.

Will man sich erlauben, ein etwas schärferes Urtheil über die beiden erwähnten Erklärungsarten zu fällen, so könnte man sagen: die von Poisson gegebene Erklärung genüge nicht, und die von Magnus gegebene erkläre nicht. Dies mag denn auch die Veranlassung zu dem sonst etwas auffallenden Ausspruche von E. Brücke [1]) sein, wenn er sagt, „er habe hierüber (über die Volumen-Aenderungen zweier durch eine Membran getrennter Flüssigkeiten) keine

---

1) Poggendorff's Ann. Bd. 58. p. 79.

fremde Theorie auseinander zu setzen, weil er keine vorgefunden habe", wornach er denn sofort zur Entwicklung einer eigenen Theorie schreitet. Er gründet dieselbe auf die bekannte Wahrnehmung, dass ein Tropfen Terpenthinöl auf einer reinen Glasplatte wegen seiner grösseren Adhäsion zu Glas in einer weit flacheren Schichte sich ausbreitet, als ein Tropfen Baumöl, und dass das Baumöl auf der Glasplatte zurückgedrängt wird, wenn das Terpenthinöl bei seiner Ausbreitung das Baumöl trifft. Diesem ähnlich soll der Vorgang in den capillaren Räumen sein, durch welche die Communication unter zwei heterogenen Flüssigkeiten bewirkt wird; die stärker adhärirende, die stärker von dem Material der Haarröhrchen angezogene, verdrängt die minder stark angezogene, und bildet somit die „Wandschichte" der capillaren Räume, während in der Mitte dieser Räume die getrennten Flüssigkeiten in gleichen Mengen zusammentreten, und somit eine „Mittelschichte" bilden. Aus dieser Wandschichte und Mittelschichte sollen die zwei Diffusions-Ströme resultiren. Sind nämlich A und B die getrennten Stoffe, und ist A der Stoff, welcher die Wandschicht bildet, während die Mittelschichte aus A und B zu gleichen Theilen zusammengesetzt ist, so soll die Wandschichte A durch die Molecularanziehung von B sich zu B ergiessen, zugleich erfolgt nach derselben Seite ein Erguss von A aus der Mittelschichte. Aus eben dieser Mittelschichte soll aber zugleich ein Erguss von B zu A durch die Molecularanziehung von A zu B erfolgen.

Man kann, wenn die Geschwindigkeit der Molekule in der Wandschichte und in der Mittelschichte, und wenn eben so die Dicke der Wandschichte und der Durchmesser der Haarröhrchen als bekannte Grössen vorausgesetzt werden, die Menge der in einer gegebenen Zeit nach entgegengesetzten Richtungen übergeführten Stoffe durch Gleichungen ausdrücken, wie dies Brücke gethan hat. Hierdurch wird

freilich die gegebene Erklärung nicht wahrer und richtiger, denn die Gleichungen sind nichts anderes, als der mathematische Ausdruck der gegebenen Erklärung. Anders wäre es, wenn die Folgerungen aus diesen Gleichungen durch directe Versuche und Beobachtungen sich bestätigt zeigten; man könnte hieraus auf die Richtigkeit der gemachten Voraussetzungen schliessen. In diesem Sinne hat Brücke seine Gleichungen nicht geprüft.

Es scheint, dass vorzugsweise zwei Gründe gegen die von Brücke aufgestellte Theorie sich geltend machen lassen. Für's Erste wird mit der Existenz einer Mittelschichte ein Durchmesser der capillaren Räume vorausgesetzt, bei welchen die von der Wand ausgehende Molecularwirkung sich nicht mehr auf den Querschnitt der ganzen Röhre erstreckt. Durch solche Röhren wird sich aber, eben durch die Mittelschichte, der hydrostatische Druck fortpflanzen, und seine Wirkung wird in kurzer Zeit die endosmotische Erscheinung gänzlich verdecken. Directe Versuche, die schon Magnus anstellte, zeigen aber, dass der hydrostatische Druck durch die capillaren Räume einer Membran sich nicht fortpflanze, dass also eine Mittelschichte wohl gar nicht existire. Beobachtet hat sie Brücke ohnedies nicht, er hat sie nur angenommen.

Zweitens ist Brücke im Generalisiren wohl zu weit gegangen, wenn er voraussetzt, dass das, was er für Baumöl und Terpenthinöl wahrgenommen hat, auch für alle andern Flüssigkeiten, die zu Diffusions-Versuchen angewendet werden können, der Fall sei. Ich möchte sehr bezweifeln, ob so, wie Terpenthinöl das Baumöl auf dem Glase verdrängt, das Gleiche unter allen heterogenen, aber mischbaren Flüssigkeiten sich zeigen wird. Ich kann dies sogar nach directen Versuchen bestreiten, und halte daher die Existenz jener vorausgesetzten Wandschichte für problematisch, und mindestens für nicht erwiesen.

Nachdem ich so die bisherigen Versuche einer Erklärung des physikalischen Vorganges in den endosmotischen Erscheinungen als ungenügend bezeichnet habe, fühle ich wohl, wie viel strenger die Beurtheilung dessen werden muss, was ich selbst als Erklärung an die Stelle zu setzen versuchen will. Doch scheint mir in wissenschaftlichen Untersuchungen, für welche die Erkenntniss der Wahrheit das einzige Ziel ist, die strengste Kritik immer die wünschenswertheste. Auch kann ich versichern, dass ich nicht eigensinnig auf meiner Meinung verharre, wenn ich sie auch so lange vertheidigen werde, als ich nicht besseren Gründen weichen muss.

Es ist Thatsache, dass die Intensität der Molecularanziehung zwischen festen und flüssigen Körpern je nach den Stoffen verschieden ist. Ebenso ist es Thatsache, dass die zu endosmotischen Versuchen brauchbare Membranen oder Zwischenwände von unzählig vielen ausnehmend feinen Poren durchzogen sind, welche Poren Systeme capillarer, nach beiden Seiten hin offener Räume von so geringem Querschnitte darstellen, dass durch dieselben eine Fortpflanzung des hydrostatischen Druckes nicht mehr erfolgt. — Wird eine solche Zwischenwand in eine Flüssigkeit getaucht, so wird, je nach der zwischen der Wand und der Flüssigkeit bestehenden Molecularanziehung, eine grössere oder kleinere Menge der Flüssigkeit resorbirt und durch Molecularanziehung zurückgehalten. Man kann dies, wenn man hier Versuche für nöthig halten sollte, an den sehr verschiedenen Gewichtszunahmen bemerken, welche gleiche Membranstücke nach gleich lang dauernder Eintauchung in verschiedene Flüssigkeiten erfahren.

Wird in einem andern Falle eine Membran in eine Lösung zweier Flüssigkeiten, oder in eine Salzlösung u. s. w. gebracht, so wird sie von jedem dieser Stoffe, von dem gelösten wie von dem Lösungsmittel, nach Massgabe ihrer Mo-

lecularanziehung resorbiren; sie wird also nicht den stärker angezogenen Stoff allein, und den minder stark angezogenen gar nicht resorbiren. Hierüber lässt sich freilich streiten, ich weiss keinen Versuch anzuführen, der dies beweisen würde, aber eine Analogie lässt sich namhaft machen, die für eine solche Annahme spricht, nämlich die Absorbtion der Gase durch flüssige Körper. Aus einem Gemenge zweier Gase, die über eine Flüssigkeit gebracht werden, werden beide Gase, nach Massgabe der Absorbtionsfähigkeit des flüssigen Körpers gegen jedes dieser Gase, absorbirt. Ich nehme nun, ohne andern Beweis, an, dass die Resorbtionen zwischen festen und flüssigen oder gelösten Körpern nach dem gleichen Gesetze erfolgen, und dass daher, wie dort die Dichtigkeit des Gases auf das Gewicht des absorbirten Gases, so hier die Dichtigkeit einer Lösung auf das Gewicht des resorbirten und gelösten Körpers nach dem gleichen Gesetze von Einfluss sei.

Wird hiernach vorausgesetzt, eine Membran diene zur Trennung zweier Flüssigkeiten, etwa zur Trennung von Wasser und einer Lösung von Kochsalz in Wasser, so wird die Membran von jedem der getrennten Stoffe durch Molecularanziehung, durch Resorbtion, in sich aufnehmen, die Quantität des resorbirten Kochsalzes wird aber verschieden sein, je nach der Dichtigkeit der Lösung des Salzes. Man wird annehmen können, die Membran sei von Wasser und Kochsalz durchzogen, und Wasser und Kochsalztheile seien bei gleichförmiger Beschaffenheit der Membran in regelmässiger Juxtaposition in der Blase vertheilt. Dieser, so mit zwei Stoffen imprägnirten, Membran wird auf der einen Seite durch das daran anliegende destillirte Wasser Kochsalz, und auf der andern Seite durch das Kochsalz Wasser entzogen; jedoch in ungleichen Mengen, weil die resorbirten Stoffe in ungleichen Mengen in der Blase enthalten sind, und weil die Resultirende aller Molecularanziehungen der gelösten Salztheile

gegen das resorbirte Wasser verschieden ist, je nach der Dichtigkeit der Lösung. Nimmt man an, eben diese Resultirende sei proportional der Dichtigkeit der Lösung, so folgt hieraus, dass das Verhältniss der sich austauschenden Stoffe für alle Grade der Dichtigkeit der Lösung dasselbe bleibt. Denn wird etwa die Dichtigkeit der Lösung zweimal geringer, so wird nach der früher vorausgesetzten Analogie auch die resorbirte Salzmenge zweimal geringer, das Wasser entzieht also der Blase zweimal weniger Salz. Ebenso entzieht aber die Lösung von zweimal geringerer Dichtigkeit der Blase zweimal weniger Wasser. Daher die endosmotischen Aequivalente.

Man hat die Diffusions-Erscheinungen der Gase durch poröse Zwischenwände häufig mit den Diffusions-Erscheinungen flüssiger Körper in eine Linie gestellt. Beide Erscheinungen haben nichts mit einander gemein, als das Resultat, den Austausch der getrennten Stoffe. Das physikalisch Bedingende, der Mechanismus in diesen Erscheinungen, und daher auch die Gesetze, nach welchen sie erfolgen, ist für beide wesentlich verschieden. Die Diffusion der Gase erfolgt nach dem bekannten von Graham entdeckten Gesetze; die Menge der sich austauschenden Gase hängt bei gleichem Drucke lediglich von der Dichtigkeit der getrennten Gase, also von einer mechanischen Eigenschaft der Gase ab. Das Graham'sche Gesetz setzt ausdrücklich voraus, dass die getrennten Gase nicht chemisch auf einander wirken, und überhaupt keine Molecularanziehung zu einander besitzen; es setzt ferner voraus, dass auch der trennende poröse Körper keine Molecularanziehung auf die getrennten Gase ausübe, wesshalb es denn auch gleichgültig ist, ob man eine trockne Membran, oder getrockneten Gips, oder getrockneten und nicht glasirten Thon zu den Versuchen anwendet. Kurz, die ganze Erscheinung ist eine rein mechanische, die Gase bewegen sich nach bekannten mechanischen Gesetzen durch

die Kanäle, welche die porösen Zwischenwände darbieten, und zwar mit solchen verschiedenen Geschwindigkeiten, wie dies der Dichtigkeit der getrennten Gase bei gleichem Drucke zukommt. Ganz anders wird die Erscheinung (und hierauf hat Graham ausdrücklich aufmerksam gemacht), wenn die trennende Zwischenwand feucht oder mit Wasser imbibirt wird. In diesem Falle erfolgt auch ein Austausch der getrennten Gase, wie der bekannte Versuch einer feuchten, zum Theil mit Luft gefüllten, in einer Atmosphäre von kohlensaurem Gase aufgehangenen Blase zeigt. Hier wird wohl die Molecularanziehung des Wassers der feuchten Blase gegen die getrennten Gase das wesentlich Bedingende sein. Das stärker angezogene (absorbirte) kohlensaure Gas geht in reichlicherer Menge in das Innere der Blase, als die minder stark absorbirte atmosphärische Luft nach Aussen hin entweicht. Ich vermuthe, dass hier der Austausch, ähnlich wie in der Endosmose, in Aequivalenten erfolgt. Doch habe ich in dieser Richtung keine Versuche angestellt. Es wäre wohl der Mühe werth, dies zu thun, theils weil hiermit ein neuer Beitrag zu den endosmotischen Erscheinungen gewonnen wird, theils weil die, auf diesem Wege erzielten, Resultate sich mit besserem Grunde auf den Vorgang in dem Athmungsprocesse anwenden lassen, als das Graham'sche Gesetz, welches wohl nur aus einem Missverständnisse hier anzuwenden versucht wurde.

Ein fibrinöser Polyp des Uterus.

Von
Dr. **Franz M. Kilian**,
Privatdocenten der Geburtshülfe in Giessen.

Die vielen Arten von Uteruspolypen, die man früher angenommen, und deren Verschiedenheit von einander man auf Consistenz und Structur gründete (so weit der äussere Augenschein hierüber Auskunft gab), und wonach man von harten, weichen, sehnigen, krebsartigen, fleischigen etc. Auswüchsen sprach, wurden zuletzt auf die zwei Hauptarten reducirt, die fibrösen und Schleimhautpolypen. Zu diesen beiden fügt Kiwisch von Rotterau noch die s. g. fibrinösen Polypen hinzu, und leitet ihre wesentliche Verschiedenheit hauptsächlich aus der Art der Entstehung her. Es entsteht der fibröse Polyp durch das Hervordrängen eines in die Gebärmuttersubstanz eingebetteten Fibroids, der Schleimhautpolyp als „Wucherung der innersten Uterusschichte, als eine umschriebene Hypertrophie sämmtlicher diese Schichte construirender Theile", und der „fibrinöse Polyp endlich oder der Blutpolyp stellt gewissermassen eine Apoplexie der Uterushöhle dar, bei welcher das Blut in dieselbe extravasirt, gerinnt, und dann allmälig die gewöhnliche Metamorphose eingeht" [1]. Es würden somit diese Polypen aus einem gewöhnlichen Blut-

---

1) Kiwisch, die Krankheiten der Gebärmutter, Prag 1845. pag. 420.

coagulum, das in der Höhle des Uterus liegen geblieben, und das mit der Gebärmutter selbst eine organische Verbindung eingeht, sich entwickeln. Nur die mikroskopische Untersuchung eines solchen Coagulum ist im Stande, über die Möglichkeit oder Unmöglichkeit eines solchen Vorgangs Rechenschaft zu geben. Wenn auch die Sache nicht a priori absolut unmöglich lautet, so sind doch Bedenken ohne den positiven Beweis immer hier wohl an der Stelle, und ohne bestimmteren Nachweis würden wohl die wenigsten Praktiker dieser Ansicht von der Entstehung mancher Uterinpolypen beitreten mögen.

Von einer Frau, deren Krankengeschichte unten mitgetheilt werden soll, kam mir ein kleiner Polyp zu, der während einer nicht sehr bedeutenden Blutung ausgestossen worden war. Der Körper ist etwas über einen Zoll lang, und kaum ½ Zoll breit, mit einem 2 bis 3 Linien langen Stiel von 1 Linie im Durchmesser versehen. Die Gestalt ist keulenförmig, ziemlich regelmässig. Von aussen ist das Coagulum mit einer glatten, glänzenden Haut überkleidet, die nirgends zerrissen ist. Mehr als die Hälfte dieser Masse besteht aus dunklem, schwarzem, geronnenem Blut, der andere Theil aus einer hellrothen Masse, die besonders auf der einen Seite und nach oben, gegen den Stiel hin gelagert ist. Auf dem Durchschnitte ist dies noch deutlicher. Es liegt hier ein grosses Blutcoagulum, doch nicht ganz centrisch, das allmälig heller werdend in die roth gefärbte Masse übergeht, die wiederum noch zwei kleine, schon halb entfärbte Blutcoagula mitten in ihrer Substanz enthält. Die ganze Peripherie des Polypen wird von der helleren Masse gebildet, ebenso der Stiel, in welchem sie besonders deutlich faseriger Natur ist. Einzelne Züge dieser faserigen Masse umgeben kleinere Nester in der Mitte, in denen eine krümliche Masse eingebettet liegt, und die nur durch ein schwach körniges Aussehen, und dadurch, dass sie beim

Losreissen mit der Pincette nicht so fest und faserig sich erweist, wie die an der Peripherie gelegene Parthie, sich unterscheidet. Die Farbe ist sonst ebenfalls hellroth. — Nirgends zeigte sich eine Spur von frischem Blut, noch weniger irgendwo, im Stiel oder in der Hauptmasse ein Gefäss. Dem äussern Ansehen nach war das Ganze nichts als ein gewöhnliches Blutcoagulum, das nur die verschiedenen Stufen der Faserstoffmetamorphose in seinen einzelnen Theilen und in den einzelnen Uebergängen darstellte und das, wie die Bildung des Stieles zeigte, durch diesen in einem organischen Zusammenhang mit dem Uterus selbst gestanden hatte. Wenn das Mikroskop hier im Stande war, nur reinen Faserstoff in den verschiedenen Stadien seiner Entwicklung von der einfachsten Blutgerinnung an nachzuweisen, und nur dies allein, so war dies der factische Beweis für die Richtigkeit des von Kiwisch angegebenen Verhältnisses, dass die von ihm angenommenen s. g. fibrinösen Polypen nichts sind, als ein liegen gebliebener Blutklumpen, in dem der Faserstoff die gewöhnlichen Metamorphosen durchmacht, und der dann in Verbindung mit dem Organ tritt, das ihn umgibt.

Ich begann die Untersuchung, um die verschiedenen Phasen der Entwicklung Schritt für Schritt verfolgen zu können, von dem Centrum des grossen Coagulum, nach der Peripherie des Polypen hin fortschreitend, und verfuhr dabei mit um so grösserer Genauigkeit, als ich das vorliegende Verhältniss für ganz besonders geeignet fand, die Entwicklung des Faserstoffs deutlich zu machen. Das geronnene Blut, aus der Mitte des grossen Coagulum genommen und unter das Mikroskop gebracht, zeigte zuerst eine grosse Menge von Blutkügelchen und farblose Blutkörperchen, normale, unveränderte, zackige in verschiedener Grösse, die zum Theil im Wasser wieder aufquollen, zum Theil nicht mehr, und endlich haufenweis gruppirte Kör-

perchen und kleine Körnchen, wie H. Müller [1]) sie im zurückgehaltenen Menstrualblut beschrieben. Ausserdem fanden sich noch sehr grosse Haufen von eingeschrumpften Kügelchen, von geronnenem Faserstoff eingeschlossen, rothbraun oder bläulichroth von Farbe. Der netzförmig, fein strahlig geronnene Faserstoff machte die Hauptmasse aus, der sich ganz so, wie frisch geronnener Faserstoff darstellte, in sehr dünnen, durchsichtigen Lagen. Einzelne kleine Körnchen lagen auf den Fasern auf, die mit Fettkügelchen grosse Aehnlichkeit hatten, durch Essigsäure deutlicher kennbar wurden, indem der Faserstoff, auf dem sie lagen, durchsichtiger wurde. Aether blasste diese Körnchen etwas ab, ohne dass sie sich jedoch lösten, verdünnte Salzsäure löste sie auf. Wurde das Object zur Untersuchung wieder aus dem Coagulum, aber mehr nach der Peripherie zu liegend genommen, so waren folgende Unterschiede bemerkbar: weniger Blutkörperchen, keine grossen röthlich gefärbten Conglomerate derselben mehr, der geronnene Faserstoff aber in längere, vielfach sich durchkreuzende Fasern gezogen, die noch immer sehr fein und durchsichtig waren, und mit mehr Körnchen bestreut. Das Verhalten des Faserstoffs und der Körnchen gegen Essigsäure wie oben. Isolirt fanden sich noch einige Formen, die an die s. g. Faserstoffschollen erinnerten, einzelne oder gruppirte, ebenso mit den kleinen hellen Körnchen, wie die Fasern des Faserstoffs bestreut. Essigsäure machte diese Schollen blasser, löste sie jedoch nicht auf. Die Körnchen blieben. An einer Stelle, wo das Coagulum schon eine hellere Farbe annahm, wurden nur noch wenig Blutkügelchen bemerkbar, dagegen erschien der noch immer glänzend weisse Faserstoff stärker und deutlicher gefasert, stellte einzelne Bündel dar, die aus sehr feinen geradge-

---

1) Diese Zeitschr. V. Bd. 1. H. S. 140.

streckten Fibrillen bestanden; auch hier lagen wiederum in noch grösserer Menge als vorhin die kleinen Körnchen auf, die ziemlich die Richtung der einzelnen Fibrillen andeuteten, hinter einander in eine gerade Linie gereiht, oder wenn das Bündel eine Biegung machte, dieser folgten. Jetzt erschienen auch hin und wieder auf den Fasern aufliegend isolirte dunkle Kerne, meist ganz rund von Gestalt, oder kaum eine bemerkbare Verlängerung nach der Richtung der Fibrillen hin andeutend. Einige von ihnen enthielten ein Kernchen. Im Ganzen waren ihrer nur sehr wenig, sie waren ohne weitere Präparation sichtbar, und erschienen durch Zusatz von Essigsäure nur noch deutlicher. Je weiter man nun gegen das heller gefärbte Gewebe vordrang, um so deutlicher zerklüfteten sich die einzelnen Bündel des Faserstoffs in langgestreckte, feine, scharfe Fibrillen, um so zahlreicher wurden die Kerne auf ihnen sichtbar, und um so längere spindelförmige Verlängerungen sendeten sie nach beiden Seiten, in der Richtung der Fibrillen aus. Die Faserstoffbündel selbst hatten nicht mehr die helle weisse Farbe, wie er im frisch geronnenen Zustand im Centrum des Coagulum erschien, sondern fing an sich dunkler zu färben. Immer noch lagen die Körnchen auf, und auch auf einzelnen Schollen, wo diese sich zeigten. Die Entwicklung der Faserstoffbündel, ihre Zertheilung in feine Fibrillen, der Reichthum der dunklen Kerne und deren Weiterentwicklung in lang ausgestreckte Körper, die Menge der fetten Körnchen erlitt nun einige Modificationen, je nachdem man eine oder die andere Parthie aus der heller gefärbten Substanz wählte. Nahm man das Object aus der Gegend, die oben beschrieben wurde, und die sich weniger faserig, sondern körnig und krümlich darstellte, die beim Anfassen mit der Pincette zerbröckelte, so stellte sich gegen den Theil des Polypen, der eine mehr faserige Structur hatte (was an der äussersten Peripherie, im Stiel, in der

nächsten Umgebung eines Blutklumpens, und in einzelnen Streifen, die die erwähnten Nester umgaben, sich zeigte) — folgender Unterschied heraus: die Masse, aus einem Neste mit dem krümlichen Inhalt genommen, war etwas zerreiblich, zertheilte sich leicht unter dem Deckglase, und bestand aus Bündeln von Faserstoff, die an eine frühere (stehen gebliebene) Stufe der Metamorphose erinnerten. Sie waren breit, weniger elastisch, weniger gerad und scharf gezogen, heller und durchsichtiger, mit wenig Kernen besetzt, die nur wenig oder manchmal gar nicht die spindelförmige Verlängerung nach beiden Seiten hatten. Die einzelnen Fibrillen der Faserstoffbündel waren nur schwach angedeutet, dagegen erschienen die hellen Körnchen in überaus grosser Menge, oft so dicht, dass sie das unterliegende Gewebe zu sehen fast verhinderten. Essigsäure machte die Faserbündel noch blasser, und liess die wenigen Kerne, die in der Richtung der einzelnen Fibrillen lagen, deutlicher hervortreten. Die Körnchen wurden durch Essigsäure nicht verändert. Untersuchte man dagegen das schon nach dem Augenschein noch faserige Gewebe, so traten hier die strafferen, schwächeren Faserbündel mit der deutlichen Zerspaltung in feine Fibrillen vor Allem hervor. Zahlreiche, sehr lang ausgestreckte Kerne, die häufig mit ihren Spitzen einander berührten, und den Uebergang zu Kernfasern anzeigten, lagen in der Richtung der Fibrillen und gaben deren Verlauf an, wenn die letzteren durch Essigsäure undeutlich gemacht worden waren. Die kleinen Körnchen fehlten auch diesen Fasern fast ganz, oder waren nur in sehr geringer Zahl vorhanden. Diese Unterschiede zeigten sich besonders deutlich, wenn das Object so gewählt wurde, dass es zum Theil aus der körnigen Substanz, zum Theil aus dem noch faserigen Gewebe bestand. Hier liessen sich dann die Uebergänge besonders deutlich wahrnehmen. In beiden Massen stellt sich so die Metamorphose

eines und desselben Stoffes dar, des Faserstoffes, je nachdem er sich zu Bindegewebe weiter organisirt, oder zu Detritus zerfällt, was an den Stellen der Fall zu sein schien, die nach allen Seiten hin am entferntesten von einem noch nicht entfärbten Blutcoagulum sich befanden. Beide Massen, die sich hier deutlich von einander unterschieden darstellten, waren schon in dem ersten Stadium der Gerinnung angedeutet, durch eine Tendenz, sich in Fasern und Fibrillen zu theilen, und durch die Anwesenheit von den Körnchen. Die letzteren scheinen hauptsächlich die Producte des Zerfallens zu sein, und da zu fehlen, wo eben eine weitere Organisation eintritt. Aber auch bei dem Zerfallen zu Detritus ist die Fähigkeit zu weiterer Organisation angedeutet, da man in der krümlichen Masse Bündel findet, die noch die angedeutete Zerspaltung in Fibrillen und Kerne, jedoch wenig weiter entwickelt, zeigen, Zustände, die auf einer gewissen Stufe der Entwicklung vollkommen normal sind, die aber nur hier stehen bleibt, und wofür die zahlreicheren Körnchen auftreten. Was diese Verschiedenheiten in der Entwicklung bedingt, mag ich nicht behaupten; es mag aber leicht sein, dass auf diese Weise, wenn das Zerfallen noch weiter geht, und eine grössere Durchfeuchtung dieser Masse vielleicht stattfindet, die manchmal beschriebenen Höhlen auch in diesen Polypen entstehen, die man dann aus vergrösserten Naboth'schen Bläschen entstanden erklärte [1]), oder aus hypertrophischen s. g. Schleimbälgen in der innersten Schichte der Gebärmuttersubstanz, die dann bis hoch hinauf in den Uterus sich finden müssten.

Was die Bildungen betrifft, die an die von Nasse [2]) beschriebenen Faserstoffschollen erinnern, so glaube ich

1) Meisner, Frauenzimmerkrankheiten I. p. 827 u. 828.

2) R. Wagner's Handwörterb. I. p. 108.

auch hier an die in verschiedener Menge ihnen aufsitzenden Körnchen besonders hindeuten zu müssen. Henle [1]) glaubt an ihrer faserstoffigen Natur zweifeln zu können. Ohne mich hierüber bestimmter aussprechen zu wollen, wozu keine vorgenommenen Untersuchungen mich berechtigen, so war es mir doch auffallend, auch diese Gebilde immer von Körnchen bedeckt zu finden, und zwar in demselben Mengeverhältniss, wie die Fasern selbst. Auf Schollen der körnigen Masse waren sie zahlreich, wie auf den Faserbündeln, und umgekehrt sehr wenig, wenn sie auch auf den Bündeln mangelten. Das Vorkommen dieser s. g. Schollen wurde jedoch seltener in den Parthien, die die Tendenz zur weiteren Organisation zeigten. Kerne konnte ich auf den Schollen in keiner Gestalt wahrnehmen. Verfolgte ich die Entwicklung der Bündel, die schon früher durch Zertheilung in schmale Fibrillen und den grösseren Reichthum an Kernen und den relativen Mangel an Körnchen das Bestreben zu weiterer Organisation angedeutet hatten, so nahmen sie immer mehr den Charakter von Bindegewebe an; in den mittleren Parthien der entfärbten Masse werden einzelne Fibrillen mehr in die Breite ausgedehnt, und erreichen fast das Aussehen von noch unreifen, platten Bindegewebsfasern. Die Kerne schienen hier eine besondere Neigung zur Bildung der Kernfasern zu haben, und Essigsäure liess solche fast vollständig ausgebildet erkennen; sie waren jedoch immer nur von beträchtlicher Kürze, und zeigten deutlich an der Stelle, wo sie sich gegenseitig berührten, eine Verschmälerung. Weiter nach der Peripherie des Polypen zu, in seinem ganzen Umfang und vorzugsweise an der Stelle, wo die Fasern zu einem Stiel zusammenzutreten begannen, war die Neigung der Fasern, in breite Bindegewebsfasern überzugehen, nirgends mehr sicht-

---

1) Rationelle Pathologie II. 153.

bar, und es erschienen allein wieder Bündel, die nur aus sehr feinen Fibrillen mit reichlichen lang ausgezogenen schmalen Kernen besetzt waren. Diese feinen Fasern traten immer zusammenhängender und ausgebildeter hervor, je mehr man sich dem äussersten Rande des Polypen näherte, und am vollständigsten entwickelt war gerade die äusserste Schichte. Weit straffer, elastischer und opaker waren die Bündel, die im Stiel auftraten, sie glichen vollkommen den Fasern der Sehnen.

Der äusserste Ueberzug des Polypen wurde von einer einfachen Schicht grosser regelmässiger Pflasterepitheliumzellen gebildet, mit einem oder zwei grossen regelmässigen Kernen. Nirgends war im Innern des Gewebes eine Zelle zu finden, eben so wenig ein Gefäss. Es findet sich somit als einziger Bestandtheil der ganzen polypösen Masse ein Faserstoff in seinen verschiedenen Entwicklungsgraden, einerseits der Organisation entgegengehend, und andrerseits in Zerfallen und Auflösung tendirend. Von dem frühesten Zustand der Gerinnung an, wo er noch als gallertartige, netzförmige Masse erschien, lässt sich Schritt für Schritt der Vorgang verfolgen, wie ihn Henle [1]) im Gegensatz zu der Schwann'schen Zellentheorie ausspricht, nämlich Bildung eines Blastems, das sich weiter erst in breitere Bündel, und dann in feinere Fibrillen zertheilt, nachdem sich darin Kerne gebildet, ovale und verlängerte. „Es eignet sich dann, wenn die Zellenkerne reihenweise geordnet, und sich in einer bestimmten Richtung verlängert, jede Kernreihe einen Streifen Cytoblastem an, und nun erst beginnt die Trennung der Schicht in Fasern." Diese Fasern entwickeln sich zu vollkommenem Bindegewebe, das in allmäligen Uebergängen in den mittleren Parthien des Polyps zu breiten, platten Fasern hinneigt, die

1) Allgemeine Anatomie p. 198. u. a. O.

dann in einem vollständiger ausgebildeten Zustande an die platten Muskelfasern des Uterus erinnern würden [1]), ja geradezu für solche wohl gelten könnten (was Bruch somit mit Recht in Abrede stellt), während an andern Theilen ein Uebergang zum fibrösen Bindegewebe deutlich ist, und selbst in seiner vollständigen Entwicklung auftritt, indem die Stelle, wo früher der Kern lag, nur noch durch eine etwas bauchige Anschwellung der Fibrillen bemerkbar wird. In gleichem Schritt mit der fortschreitenden Entwicklung der Fasern ging der Reichthum und die Entwicklung der aufsitzenden Kerne, die, wie Bruch [2]) bemerkte, „das Constante und Typische bei der Umwandlung des Faserstoffs zu Bindegewebe sind." Nur selten sah ich Kernchen in ihnen, und immer nur in den ersten Formen der Kerne, so lange sie vollkommen rund waren, oder kaum eine Verlängerung nach einer oder beiden Seiten hin zeigten. — Ihre Neigung, zu eigentlichen Kernfasern überzugehen, war besonders an den Stellen deutlich, wo auch in dem Bindegewebe eine Tendenz zur Bildung platter, breiter Fasern auftrat.

Schon vor der Bildung der Kerne war aber in den breiten Bündeln, in die der Faserstoff sich allmälig zertheilte, eine feine Spaltung und Abtheilung in feinere Fibrillen bemerkbar; nach ihrem Verlauf und Faserzug sich richtend, entstanden die Kerne und verlängerten sich, und es wurde nun die Theilung in feinere Fibrillen erst besonders deutlich und charakteristisch, aber structurlos war das Blastem, wenn sich Kerne zu bilden begannen, nicht mehr, und selbst in Objecten, die ziemlich aus der Mitte des Coagulum genommen waren, und wo der Faserstoff fast noch die ersten Stadien seiner Gerinnung zeigte, war diese Bil-

1) Bruch, a. a. O. p. 199.

2) a. a. O. p. 303.

dung zu feineren Fibrillen in den breiteren Bündeln deutlich ausgesprochen, und wurde nur immer bestimmter bis zum unvollkommen entwickelten Bindegewebe, dessen allmälige Ausbildung sich stufenweise aus dem einfach geronnenen Faserstoff auf das Deutlichste nachweisen liess, so dass ich also aus den gewöhnlichsten Faserstofffasern directe normale Gewebe hervorgehen sah [1], welcher Nachweis durch die Eigenthümlichkeit des Polyps begünstigt wurde. Nirgends war der allmälige Uebergang durch die Zellenformation gegeben [2]. Es erschienen diese nur auf der äussersten Umhüllung in der Form von Pflasterepithelium, in einer ganz einfachen Schicht, mit den regelmässigsten Gestalten. Ganz besonders regelmässig war sie an den Stellen, an denen auch das äusserste Stratum von Fasern die vollständigste Entwicklung zeigte. Ueber die Ausbildung und das Entstehen war es mir nicht möglich, etwas Weiteres zu sehen, nur fehlte es an manchen ziemlich grossen Parthien des Umfangs, was freilich nur durch einen Zufall entstanden sein mag, doch waren es im Ganzen die Parthien, wo die schwarze Färbung des Coagulum sich bis nahe an die Peripherie erstreckte, so dass auch möglicherweise die Bildung des Epithelium durch die Organisationsstufe der äussersten Faserschicht bedingt sein könnte.

Gefässe und Nerven waren nirgends in der Geschwulst oder im Stiel zu bemerken, und ebenso keine Bildung, die nur einigermassen an sie hätte erinnern können.

Fasst man nun die Ergebnisse der mitgetheilten Untersuchung zusammen, so folgt, dass es allerdings polypöse Gewächse in der Höhle des Uterus geben kann, die mit Recht den Namen der fibrinösen verdienen, indem sie nichts

---

1) Bruch, a. a. O. p. 302.

2) Bruch fand ebenso niemals in einem Polypen eine Zelle; p. 207.

darstellen als reinen Faserstoff auf den verschiedenen Stufen seiner Entwicklung bis zum normalen Gewebe, was Kiwisch voraussetzt, jedoch ohne den mikroskopischen Beweis dafür zu bringen, und dass diese Polypen aus einem einfachen, im Uterus liegen gebliebenen Blutcoagulum sich entwickeln, das von der Peripherie nach dem Centrum zu sich entfärbt, organisirt, und durch einen Stiel mit dem Uterus selbst in Verbindung treten kann. Es mögen sodann Gefässe weiter in ihm entstehen, selbst den glatten Fasern des Uterus analoge Bildungen [1]). Der Polyp kann mit einer Schleimhaut überzogen sein, ohne dass dies auf eine hypertrophische Entwicklung der innersten Uterusschichte deutete, und ohne dass man daraus berechtigt wäre, allein hier den Ausgangspunkt der polypösen Wucherung zu suchen. Wohl mögen auch auf diese Weise von der Schleimhaut des Uterus aus Polypen entstehen, doch ist die dafür angenommene Bildungsweise nicht die einzige. Im Heidelberger anatomischen Kabinet erinnere ich mich einen kranken Uterus gesehen zu haben, dessen ganze innere Oberfläche mit warzenförmigen Excrescenzen von verschiedener Länge, bis zu mehreren Linien besetzt war, und aus diesen mögen leicht sich die eigentlichen Schleimhautpolypen entwickeln, wenn einzelne Wucherungen übermässig wachsen. Wie es dann bei diesen Bildungen mit den erweiterten Drüsenbälgen und Follikeln sich verhält, die man als charakterisirend für die s. g. Schleimhautpolypen ansieht, ob dies nur Höhlen sind, welche einen zerfallenen Faserstoff enthalten (also dann fibrinöse Polypen sein könnten), oder ob es wirkliche erweiterte Utriculardrüsen, darüber sind meines Wissens keine Mittheilungen bekannt. — H. Meckel beschreibt dieselben Bildungsvorgänge bei Blut-

---

1) Bruch, p. 203 u. 299.

extravasaten in das Parenchym der Placenta [1]), wo die Metamorphosen auch ohne Betheiligung der umgebenden Gefässe, ohne Entzündung zu Stande kommen, und wenn in der Placenta die s. g. Verknorpelungen und Verkalkungen u. s. w. aus dem metamorphosirten Faserstoff mit Recht abgeleitet werden, so kann man wohl ebenso richtig die hornartigen, steinigen etc. Polypen aus demselben Process erklären. Wie weit im Uterus die Entwicklung des Faserstoffs schreite, ohne dass das Blutconcrement noch in nähere Verbindung mit den umgebenden Parthien getreten, ist nicht zu bestimmen, doch geht die Stielbildung vom Polypen aus, und die Stielform mag sich, wie man gewöhnlich annimmt, auch besonders durch die Schwere der Masse erst herausbilden. Nach der ganzen Natur, der Eigenthümlichkeit des besprochenen Polypen und nach seiner mikroskopischen Beschaffenheit ist keine andere Bildungsweise, als ein Anwachsen des Coagulum an den Uterus zu denken, und die Annahme eines Auswachsens vom Uterus aus findet keinerlei Stütze und Berechtigung.

Die Zustände vor und nach der Ausstossung des Polypen boten in mancher Hinsicht nicht unwichtige Erscheinungen dar, so dass eine Mittheilung der Krankengeschichte hier am Orte sein dürfte, schon desswegen, weil sie über die Entstehung und Bildung des Polypen Andeutungen enthält.

Die Kranke ist 25 Jahre alt, und hat drei Entbindungen überstanden. Das erstemal gebar sie ein sehr kräftiges, starkes Kind ohne weitere Kunsthülfe, das zweitemal ein viel kleineres, das mittelst der Zange zur Welt befördert wurde, weil die Geburt sich verzögerte. Die räumlichen Beckenverhältnisse sind in jeder Hinsicht normal, und es scheint, wenn man die erste Geburt des viel stärkeren

---

1) Verhandlungen d. Gesellsch. für Geburtshülfe II. p. 145.

Kindes ohne Kunsthülfe, und die sonstigen Umstände, die bei der zweiten Geburt walteten, ins Auge fasst, dass die Geburtsverzögerung das zweitemal durch einen krankhaften Zustand des Uterus bedingt war, der wahrscheinlich durch den operativen Eingriff gesteigert, zu einem fortwährenden Leiden des Uterus bis zur heutigen Stunde den Grund gelegt hat, Folgen, die man leider nicht selten findet, und die den gewissenlos unternommenen geburtshülflichen Operationen seuchenartig nachziehen [1]). Bis zur nächsten Conception zogen sich steigernd die Beschwerden, die der kranke Uterus erregte, fort, und abermals folgte eine schwierige Entbindung im Monat März 1847, die wiederum durch die Zange beendigt werden musste.

Die Frau stillte das Kind bis Ende December 1847, wo es starb. Während des sechs Monate langen Stillens fehlte die Menstruation, und es litt die Kranke an einem starken Fluor albus, der sich vom zweiten Kindbett herschrieb. Vierzehn Tage nach dem Tode des letzten Kindes (Mitte Januar 1848) stellte sich die Menstruation ein, doch hörte drei Wochen lang anhaltend der Blutabgang nicht auf, so dass die Kranke bedeutend geschwächt wurde, und zahlreiche Nervensymptome auftraten, welche die Zufälle, die der kranke Uterus erregte, noch zu steigern schienen, wie Cardialgie, Dyspepsie, heftige Kreuzschmerzen, Schmerzen in den Hüften und Oberschenkeln, Palpitationen, Hemicra-

---

1) Bei der Häufigkeit, mit der viele Erkrankungen des Uterus in Folge von vernachlässigten oder geradezu durch operative Eingriffe misshandelten Geburten auftreten, dürfte es sehr zweckmässig sein, den Einfluss einer Operation nicht nur auf die ersten Stunden nach der Entbindung oder höchstens das Wochenbett, sondern auch noch weiter hinaus auszudehnen, und darnach die Unschädlichkeit mancher Zangenoperationen und Wendungen in gewissen Fällen zu bestimmen, da sie nur zu oft die Quelle qualvoller und oft bedenklicher Krankheiten des Weibes werden.

nie, ohnmachtähnliche Zufälle u. s. w. und dabei fortwährende bedeutende Schwäche. Nachdem dieser Zustand so drei Wochen sich gesteigert hatte, und die Kranke in einen vollkommenen Nerveneretbismus gerathen war, begann in der Mitte der vierten Woche beim Aufstehen des Morgens eine starke Metrorrhagie. Nun erst wurde Hülfe gesucht, und ich fand die Kranke, die eben aus einer Ohnmacht erwachte, über einen starken Frost klagend, mit eiskaltem Gesicht und kalten Extremitäten, mit kaum fühlbarem, schnellem Puls. Der Blutabgang dauerte noch immer sehr heftig fort, und die wehenartigen Empfindungen, über die die Kranke im Leibe klagte, liessen mich zuerst an einen Abortus denken, dessen Möglichkeit jedoch bestimmt in Abrede gestellt wurde, was auch der kaum über der Symphyse in der Tiefe fühlbare, sehr wenig resistente Uterus zu bestätigen schien. Nichsdestoweniger wurde eine innere Untersuchung sogleich vorgenommen, und ich fand hier einen sehr weichen, dehnbaren, etwas rauhen Muttermund, so weit geöffnet, dass man leicht einen Finger einbringen konnte; in den ausgedehnten Cervicalkanal ragte der beschriebene Körper. Da die Untersuchung der Kranken heftigen Schmerz machte, so unterliess ich einstweilen jeden weiteren Eingriff, und suchte durch eine Injection in den Uterus selbst von ferrum muriatic. ʒ 2 in 6 Unz. Wasser gelöst, die Blutung zu stillen, was auch sogleich nach einer einmaligen Anwendung erfolgte; die wehenartigen Empfindungen dauerten noch eine Zeit lang fort, und es geschah nun nichts weiter, als dass die Folgen des Blutverlustes durch Wein und kräftige Brühen möglichst beseitigt werden sollten. Am andern Morgen war wieder ein schwacher Blutabgang eingetreten, der zu keinem Eingriff aufforderte, um so mehr, als auch an diesem Tage nach der Zeitrechnung die Menstruation eintreten sollte, und die Kranke selbst nur einfach ihre Menstruation zu haben glaubte. So dauerte

dies drei Tage fort, die Schmerzen im Kreuz und in der Nackengegend liessen allmälig nach, die Kräfte kehrten wieder, so dass die Patientin ausser Bett sein konnte, und ich dachte die Entfernung des Körpers erst dann vorzunehmen, wenn der schwache Blutabgang, der allerdings für eine Menstruation gelten konnte, sich von selbst gestillt haben würde. Am Abend des vierten Tages fühlte sich die Kranke, die den Tag über starke Schmerzen im Kreuz und in der Nackengegend empfunden hatte, die ihr die Bewegungen des Kopfes erschwerten, die am Hinterkopf im Verlauf der Nervi occipitales sich hinauf erstreckten, plötzlich heftig angegriffen, sie bekam Respirationsbeschwerden, äusserst heftiges Herzklopfen, Erscheinungen des Globus hystericus, und sehr empfindlichen Druck in der Magengegend. Ein heftiger Schüttelfrost stellte sich ein, der fast eine halbe Stunde anhielt, von Neuem ein plötzlicher Blutabgang und wehenartige Contractionen im Leibe, die den Polypen diesmal ausstiessen, ehe ich noch zu der Kranken gekommen war. Unmittelbar folgte eine Ohnmacht darauf, und convulsivisches Zittern der Muskeln an beiden Extremitäten, so dass ich die Frau gerade in einem Zustand erblickte, der eben in Convulsionen überzugehen schien. Der Puls war kaum fühlbar, das Herz klopfte heftig, wozu noch starke Dyspnoe und das Gefühl von einer Compression des Thorax in der Gegend des Diaphragma kam, was die Kranke in hohem Grade beängstigte. Es verschwanden diese Zufälle, als eine starke Hitze auf den Frost folgte, und sie kehrten alle wieder, sobald nach einer Viertelstunde ein neuer Frost eintrat, was sich bis gegen Mitternacht noch viermal wiederholte, jedoch mit immer abnehmender Heftigkeit. Die Blutung hatte nun ganz aufgehört, und gute Nutrientien nebst Wein bildeten die einzige Arznei, zu denen später noch ein Eisenpräparat kam.

Am Tage nach diesem Vorfall, an dem sich die Kranke ganz wohl und schmerzenfrei befand, ward eine genauere Untersuchung des Uterus mittelst der Sonde vorgenommen, doch liess sich kein zweiter Polyp entdecken. Das Speculum zeigte Excoriationen an der portio vaginalis in der Ausdehnung von etwa 1 Zoll im Durchmesser um den Muttermund herum, auch schienen sie sich in den Cervicalkanal hinein fortzusetzen. Es ward eine Cauterisation dieser Excoriationen mit Liq. Bellostii gemacht, und den Abend klagte die Kranke über neue Zunahme der Schmerzen im Kreuz und in der Nackengegend, und von Neuem folgte um dieselbe Zeit wie gestern ein Frostanfall, der auch den folgenden Tag noch einmal zu derselben Stunde eintrat, und einer längeren Hitze wich.

Ueberblickt man diese verschiedenen Erscheinungen, so ist zuerst die Aehnlichkeit auffallend, die vor der Ausstossung des Polypen mit einem beginnenden Abortus stattfindet, worauf Kiwisch [1]) besonders aufmerksam macht. Die Art der Contractionen und der Zustand des Muttermundes brachten hier diesen Gedanken ziemlich nahe.

Besondere Beachtung scheint der Schmerz im Nacken zu verdienen, den ich ziemlich regelmässig bei Frauen mit Uterinleiden fand, und der in ebenso nahe Beziehung zu dem Uterus sich stellen dürfte, als der Schmerz im Kreuz. Bei Hippocrates [2]), Galen [3]) und manchen Copisten des Letzteren bis in das sechszehnte Jahrhundert wird der Nackenschmerz als eines der Cardinalsymptome bei Uterinkrankheiten aufgeführt. Auch in vorliegendem Falle scheint der Schmerz, wie in einem früher mitgetheilten [4]), in

---

1) a. a. O. p. 421.

2) De mulier. morb. Ed. Kühn. Leipz. 1826. II. p. 627.

3) De loc. affect. Cap. V. p. 435 (edit. Kühn).

4) Diese Zeitschr. Bd. VI. p. 184.

einigem Causalzusammenhange mit dem Uterus zu stehen, und wenn er auch manchmal fehlt, so zeigte sich doch in andern Nervenzweigen, als den Muskelästen, die von der Cervicalportion des Rückenmarks und der Medulla oblongata entspringen, ein Zustand erhöhter Erregbarkeit, deren Grund eine Irritation der oberen Rückenmarksparthie ist. Vielleicht, dass durch aufsteigende Fasern vom Uterus, die besonders in die Cervicalparthie sich einsenken, eine besonders innige Sympathie zwischen dieser Gegend und dem Uterus zu Stande kommt, und dass in dieser innigen Beziehung der Grund liegt, warum so viele Erkrankungen des Uterus zu den ausgebreitetsten nervösen Zufällen (Hysterie) Gelegenheit geben. Die Bedeutung der Medulla als Centralorgan für Athem- und Herzbewegungen (Weber und Budge), vielleicht auch für die Magen- und Darmbewegungen, lässt einigermassen erklären, warum die proteusartige Hysterie, die Schwester des Archäus, so gern sich in den Organen localisirt, die von der Cervicalportion des Rückenmarks ihre Nerven erhalten. Dass die Erscheinungen bei der Ausstossung des Coagulum eine so bedeutende Intensität erlangten, mag in den vorausgegangenen Umständen begründet sein (besonders der dreiwöchentlichen Menorrhagie), die die Kranke in einen Zustand des Erethismus versetzte, indem, ähnlich wie bei der Strychninvergiftung, geringere Reize schon Sympathien erregten, wie sie sonst nur auf intensivere Eindrücke erfolgen.

Auch hier sind die deutlich ausgesprochenen intermittirenden Erscheinungen noch hervorzuheben, die besonders leicht von der Sexualsphäre auf dem oben angedeuteten Wege vermittelt werden mögen. Sie sind in den verschiedensten Gestalten, als Neuralgie, Fieberanfälle u. s. w. oft zu sehen [1]), und die s. g. intermittirende Hysterie, von

1) Diese Zeitschr. Bd. VI. p. 195.

der manche Autoren sprechen [1]), könnte leicht nichts Anderes sein, als was hier geschildert worden.

Wenn es nun wirklich erwiesen, dass Polypen durch Anwachsung eines Blutcoagulum entstehen können (was vielleicht durch die excoriirte, des Epitheliums beraubte Schleimhaut im Cervicalkanal und noch höher hinauf begünstigt würde) [2]), und diese Art der Entstehung einer oft bedenklichen Krankheit nicht so selten sein mag, wie auch Kiwisch ausspricht, ja vielleicht häufiger, als man zu glauben geneigt ist, vorkommt, so würde den Praktikern gewiss häufig Gelegenheit gegeben sein, eine in ihren Folgen oft wichtige Erkrankung durch eine zeitige Entfernung eines liegen gebliebenen Blutklumpens verhüten zu können. Die Sonde ist im Stande, die Gegenwart des Coagulum anzudeuten. Zu einem Versuch, dieses auf eine möglichst schonende und gewaltlose Weise zu entfernen, so lange es noch nicht verwachsen, würde vielleicht an die warme Uterus-Douche zu denken sein, die von Kiwisch [3]) mit Erfolg zur Bewirkung der künstlichen Frühgeburt angewendet wurde, oder an eine Application von Blutegeln an die Portio vaginalis, die mir bei einer Frau, deren Krankengeschichte schon öfters erwähnt wurde, eine Reihe von Monaten hindurch die Ausstossung des geronnenen Menstrualblutes bewirkten. Einige Tage, nachdem die spärliche Menstruation vorüber war,

---

1) Meisner, Frauenzimmerkrankheiten Bd. III, 45. Rostan, Jörg, Brodie u. A.

2) Es mag dieser erwähnte Zustand der Cervicalportion gewiss oft die Anheftung sehr erleichtern, und vielleicht liegt in diesem Verhältniss der Grund, warum nach fast allen Angaben gerade die s. g. Schleimhautpolypen vorzugsweise im Cervicaltheile vorkommen, dort ihren Ausgangspunkt haben, während die fibrösen öfter im fundus angewachsen sind, was sich dann aus der verschiedenen Genese erklärt.

3) Neue Beiträge zur Geburtskunde. Würzburg 1848. II. Abtheilung.

traten Zufälle ein, die man mit Recht von diesem fremden Körper abhängig machen konnte; wenn ich das Blut zur Ausstossung gehörig consolidirt glaubte, wurden etwa acht Blutegel an den Muttermund gesetzt, die Kranke setzte sich dann auf ein warmes Dunstbad, und unter leichten mehrmaligen wehenartigen Empfindungen entleerte sich der Blutklumpen. Niemals hat mich bei erwähnter Patientin dieses einfache Mittel im Stich gelassen, und ich glaube bei dieser Gelegenheit besonders hieran erinnern zu müssen, da es doch, sollte es sich wirklich bewähren, manche schmerzhafte, schwierige und oft lebensgefährliche Operation wie die Exstirpation eines grösseren Polypen es ist, manchmal verhindern könnte, wenn die Entfernung des geronnenen Blutes nicht bald von selbst erfolgt.

Ueber die arteria mediana antibrachii und die arteria articularis media cubiti, zwei neue Arterien des Unterarms.

Von

Prof. **Hermann Meyer** in Zürich.

---

1. *Arteria mediana antibrachii.*

Es musste einem Jeden auffallend sein, zu sehen, dass an dem Unterarme der nervus medianus ohne begleitende Arterie herabläuft, während doch in der Regel stets ein Nerve und eine Arterie mit einander verlaufen; wenn auch nur in der Weise, dass ein Nerve sich in seinem Verlaufe nach und nach mehreren Arterien nach einander anschliesst. Durch einige Untersuchungen über Arterienvarietäten darauf geführt, fand ich eine regelmässig vorkommende Arterie, welche dem Verlaufe des nervus medianus folgend zur Hand herabläuft und deshalb wohl den Namen *arteria mediana* verdient. Sie ist ein Ast der art. ulnaris oder der art. interossea, oder entspringt aus dem Theilungswinkel beider; in einem Falle sah ich von der art. ulnaris nach einander abgehen die art. interossea externa, die art. interossea interna und die art. mediana.

Ich würde dieser Arterie keine Wichtigkeit beilegen, wenn sie nicht Beachtung verdiente einerseits als begleitende Arterie des n. medianus, andrerseits, weil die Art ihrer Endigung an der Hand noch besonderes Interesse bietet. In vielen Fällen ist nämlich diese Arterie allerdings nicht bedeutend gross und ist, bis sie zum Handgelenke

kommt, fast ganz in einzelne Muskeläste aufgelöst; nur einige dünne Zweige verlaufen noch als vasa nutrientia des Nerven weiter herab. — In sehr vielen Fällen dagegen vertheilt sie sich noch in die Hand und die Finger, und ist alsdann entsprechend grösser. Hat sie diesen fortgesetzten Verlauf in die Hand, dann tritt sie unter dem untern Rande des musculus pronator teres um den radialen Rand des n. medianus oder durch einen Schlitz desselben auf dessen vordere (volare) Seite, liegt somit in der Nähe des Handgelenkes oberflächlicher, als der n. medianus, und geht dann mit dem letzteren unter dem lig. carpi zur vola manus. Sie unterscheidet sich hierdurch von der nach Krause in seltenen Fällen vorkommenden art. interossea superficialis, welche nach ihm über dem lig. carpi volare proprium zur vola manus verläuft.

Ihren Eintritt in die Hand zu directer oder indirecter Vertheilung in die Finger habe ich in ungefähr der Hälfte der von mir untersuchten, gegen dreissig Arme gefunden. Meistens war das Verhalten der art. mediana an beiden Armen desselben Körpers das gleiche. Die Regelmässigkeit dieses Vorkommens ist demnach jedenfalls viel bedeutender, als die Regelmässigkeit der verhältnissmässig seltenen Verbindung des r. volaris art. radialis mit dem r. superficialis art. ulnaris, und darf deshalb mehr Ansprüche auf Anerkennung machen. Ich muss mich wundern, dass dieses Verhältniss bisher so wenig beachtet worden ist, dass auch Hyrtl es nur als eine Art der zuweilen vorkommenden Vervielfältigung der Vorderarmarterien angibt. Vielleicht finden sich hier auch nationale Verschiedenheiten, analog den sechsfingerigen Familien. Ich muss dieses fast vermuthen, weil ich die hohe Theilung der arteria brachialis bisher nur so höchst selten gefunden habe, während doch Meckel angibt, sie fände sich in je dem dritten Körper.

Das regelmässige Verhältniss der Vertheilung der art. mediana ist dasjenige, in welchem sie die art. digitalis communis I und II (vom Daumen an gerechnet) abgibt, während der r. superficialis der art. ulnaris die art. digitalis III und IV abgibt. Die Arterie läuft dabei entweder unverbunden ihrem Ziele zu, oder sie verbindet sich dicht unter dem Handgelenke durch einen anastomotischen Zweig mit dem r. superficialis der art. ulnaris, oder sie fliesst mit diesem zu einem Bogen von gleich weitem Raum zusammen. Ihre Aeste können die bekannten Verbindungen mit den art. interosseae volares und mit grösseren art. dorsales communes digitorum zwischen Daumen und Zeigefinger oder Zeigefinger und Mittelfinger eingehen.

Als Varietäten habe ich gefunden:

1) dass eine kleinere art. mediana anastomotisch mit dem r. superficialis art. ulnaris verbunden, nur die art. digitalis communis volaris I abgibt;

2) dass eine kleinere art. mediana sich direct in den r. superficialis art. ulnaris einsenkt; letzterer gab dann die art. digitales communes volares II, III und IV, während die I von der art. radialis kam;

3) dass eine kleinere art. mediana den sehr kleinen r. volaris art. radialis aufnimmt und sich dann, nachdem sie ein Aestchen gegen das interstitium interosseum zwischen Daumen und Zeigefinger geschickt hat, in den r. superficialis art. ulnaris einsenkt.

4) Eine eigenthümliche Vertheilung der Handarterien, welche sich an einem der hiesigen Injectionspräparate vorfindet, ist folgende: Der r. superficialis der art. ulnaris gibt die art. digitalis communis volaris IV und III; die art. mediana, ohne Verbindung mit der art. ulnaris, wird art. digitalis communis volaris II; die art. radialis spaltet sich an dem Handgelenke in drei gleich grosse Zweige, deren mittlerer den gewöhnlichen Verlauf zur Bildung des arcus pro-

fundus zeigt; der vordere geht als r. volaris in die Hohlhand und wird art. digitalis communis volaris I; der hintere wird art. digitalis communis dorsalis zu Zeigefinger und Mittelfinger und senkt sich in die gablige Theilung der art. mediana zwischen den genannten Fingern ein.

2. *Arteria articularis cubiti media.*

Die Parallele mit dem Kniegelenke, in welchem zwischen die beiden dasselbe bildenden Ginglymusgelenke Gelenkarterien eintreten, führte mich darauf, das Ellenbogengelenk in dieser Beziehung zu untersuchen. An der Streckseite des Ellenbogengelenkes findet sich eine solche Zwischengelenkarterie für das Doppelgelenk des Radius und der Ulna in der art. recurrens interossea, entsprechend der art. recurrens tibialis des Kniegelenkes. Die Angabe einer Arterie, welche der an der Beugeseite des Kniegelenkes eintretenden art. articularis media entspräche, fehlt in den Handbüchern. Die Anwesenheit einer solchen konnte aber aus den allgemeinen Gesetzen für die Gelenkbildung erschlossen werden. Die Untersuchung rechtfertigte diesen Schluss, denn ich fand in allen bisher untersuchten acht Fällen eine solche Arterie, welche ich der Parallele mit jener Kniegelenkarterie wegen art. articularis cubiti media nennen möchte.

Sie entspringt als ein etwa $^1/_2'''$ dickes Stämmchen von der art. brachialis, ulnaris oder interossea, welche von diesen Arterien gerade bei den bekannten Schwankungen der Theilungsstellen vor die Ulna-Radius-Articulation am Ellenbogen zu liegen kommt. Sie tritt sogleich rückwärts unter einem fast rechten Winkel mit dem Stamme, und spaltet sich an dem untern Rande des lig. annulare radii in einen vorderen und einen hinteren Zweig. Der vordere Zweig steigt vor dem lig. annulare hinauf an die Gelenkkapsel; der hintere verläuft in dem Gelenkfette unter der

incisura semilunaris minor ulnae gerade nach hinten, und bildet eigentlich die Fortsetzung des Stammes. In einem Falle sah ich auch den vordern Zweig besonders entspringen, so dass die art. articularis cubiti media als zwei Stämmchen aus der art. ulnaris vor Abgang der art. interossea entsprang.

Die Darstellung dieser Arterie ist leicht, wenn man die obere Hälfte des Radius exarticulirt, indem man sich dabei mit dem Messer hart an dem Knochen hält.

Vermischte Beobachtungen

von

Dr. **Schaffner** in Herrstein.

---

1. *Zur pathologischen Anatomie der Lunge.*

Das Parenchym einer sonst gesunden Kuhlunge zeigte eine Menge umschriebener Stellen von goldgelber Färbung, 1 bis mehrere Linien gross. Unter dem Mikroskop sah man keine gelben Körnchen, sondern eine goldfarbige Flüssigkeit hatte das Gewebe infiltrirt; die Goldfarbe erlitt keine Veränderung durch Essigsäure, durch Salzsäure, durch Ammoniak, durch liq. Kali caust.; durch Salpetersäure wurde sie rosenroth mit einem Stich ins Bläuliche; durch Schwefelsäure anfangs carminroth, sodann schwarzbraun. Das Lungengewebe der gelben Stellen war etwas dichter als das normale und enthielt zahlreiche Körnchenzellen von sehr verschiedenen Grössen, die alle von einer deutlichen Zellhaut umgeben, zum Theil ebenfalls von der gelben Flüssigkeit infiltrirt waren und durch Essigsäure nicht verändert wurden. Ohne Zweifel war an den gefärbten Stellen anfangs Blutextravasat vorhanden. Die zerfallenden Blutkörperchen lieferten das Material zu den Körnchenzellen, während das Hämatin sich in dem das Gewebe durchtränkenden Serum auflöste und später die gelbe Farbe annahm. Die blauschwarze Farbe, welche das extravasirte Blut zuerst annimmt, z. B. bei Sugillationen der äusseren Haut, rührt wohl von dem im zersetzten Blute sich bildenden Am-

moniak her, die spätere gelb-grünliche Färbung vielleicht von Schwefelwasserstoff; wenigstens wird eine Solution von Hämatin auf Zusatz von Ammoniak dunkelfarbig, auf Zusatz von Schwefelwasserstoff grüngelblich.

Die Section eines 24jährigen Phthysicus, der lange Zeit enorme Mengen übelriechenden Eiters expectorirt hatte, dessen linke Thoraxhälfte in den letzten Wochen, bei der Respiration vollkommen unbeweglich, kein Respirationsgeräusch und bei der Percussion einen durchaus matten Ton hören liess, dessen Herz in der rechten Thoraxhälfte pulsirte, zeigte Folgendes: Die linke Thoraxhöhle enthielt eine breiartige stinkende eiterige Masse, wodurch sie nach allen Seiten enorm ausgedehnt war; das Herz war auf die rechte Seite hinübergedrückt. Nach Herausschöpfung der eiterigen Masse zeigte sich eine vollkommen leere Höhle, von der linken Lunge keine Spur mehr, vom linken Bronchus nur noch ein kleiner Rest; die rechte Lunge etwas verdichtet (in Folge der Compression durch die überfüllte linke Brusthöhle), in der unteren Parthie Adhäsionen zwischen pleura costalis und pulmonalis, wenig Tuberkeln. Die Erweichung der Tuberkeln der linken Lunge, verbunden mit Entzündung und Eiterung des benachbarten Lungengewebes, hatte demnach allmälig das ganze Organ zerstört, d. h. durch die Berührung des Eiters und der erweichenden Tuberkelmassen wurde das Gewebe der ganzen linken Lunge erweicht und zerfiel zu einer feinkörnigen Trümmermasse, in der noch viele Reste von Bronchien, Gefässen u. s. w. zu erkennen waren. Der profuse stinkende Auswurf hatte in den letzten acht Tagen plötzlich aufgehört: als nämlich der betreffende Lungenflügel sammt seinem Bronchus zerstört war, musste eo ipso der Auswurf unmöglich werden,

Dass durch Zerstörung der grossen Lungengefässe keine tödtliche Blutung erfolgte, ist nur dadurch begreiflich, dass, so wie die linke Lunge zur Respiration allmälig untauglich wurde, auch der Blutzufluss nach dieser Seite abnahm; überdies musste auch der Druck der mit Flüssigkeit überfüllten und excessiv ausgedehnten linken Brusthöhle der andringenden Blutwelle entgegenwirken.

2. *Zur pathologischen Histologie des Auges.*

Ein Auge von einem alten Pferde zeigte einen grossen Flecken der Cornea, Cataract der Linse und Linsenkapsel. Die Fasern der Hornhaut an der getrübten Stelle waren durch amorphes graugelbliches fibrinöses Exsudat mit einander verklebt, so dass sie nicht einzeln zu erkennen waren; durch Essigsäure wurden die Fasern deutlicher und zeigten hier und da längliche aufsitzende Kernbildungen, die isolirten Fasern waren durchaus unverändert. An manchen Stellen waren im amorphen Exsudat zahlreiche freie runde Cytoblasten und Primitivzellen mit grossen Kernen eingebettet; Essigsäure machte die Zellenhäute unsichtbar und die Kerne deutlicher. Ausserdem zeigten sich im Exsudat zahlreiche Körnchen von Kalksalzen, hier und da massenweise zusammenliegend, und einzelne Cholestearintafeln. Die Trübungen der Linse und Linsenkapsel zeigten kein Exsudat, sondern nichts als Körnchen von Kalksalzen, die durch Säuren unter schwacher Gasentwicklung verschwanden. An den Linsenfasern selbst keine Veränderung, nur waren die aus dem Centrum ungewöhnlich schmal, etwa $^1/_6$ so breit als die peripherischen; die schmalen Fasern hatten gerade Contouren, die breiten zackige.

3. *Zur Histologie der Lymphdrüsen.*

Bei der mikroskopischen Untersuchung der haufenweise im Parenchym der Lymphdrüsen eingebetteten Kernbildungen von $^1/_{660}$ — $^1/_{500}$''' Durchmesser (Henle, allgem. Anatomie p. 554) fielen mir grosse Kernzellen auf, die in kleinen Gruppen oder einzeln im Parenchym eingestreut lagen; sie sahen aus wie Ganglienkugeln und waren auch nichts Anderes, indem einige deutlich an Einem Pol in Nervenröhren ausliefen. Mikroskopische Ganglien wurden in den Lymphdrüsen, so weit mir die betreffende Literatur zu Gebot steht, bisher nicht beobachtet.

4. *Anwendung der kalten Begiessungen im Croup.*

Ein 7jähriger Knabe war trotz sehr energischer Behandlung mit Blutentziehungen, Brechmitteln u. s. w. bereits am zweiten Tage der Krankheit in einem Zustande, wie er durch das membranöse Exsudat in den Luftwegen hervorgebracht zu werden pflegt: Stimmlosigkeit, fürchterliche Erstickungsnoth, kalte Extremitäten, kaum zähl- und fühlbarer Puls, gebrochener Blick. Da Brechmittel keine Reaction mehr hervorbrachten, wie es im Croup häufig der Fall ist, wenn wir genöthigt sind, das Emeticum mehreremal in kurzer Unterbrechung zu wiederholen, so wendete ich kalte Begiessungen an, obschon ich wegen der sehr bedenklichen Lage des Patienten wenig Erfolg von denselben zu hoffen wagte (früher hatte ich in einem ähnlichen Falle bei einem 2jährigen Kinde gesehen, dass nach einer einzigen kalten Begiessung unter heftigem Würgen ein zolllanger Fetzen membranösen Exsudats expectorirt wurde, die Fortsetzung der Begiessungen wurde mir aber nicht gestattet und das Kind seinem Schicksal überlassen). Dem nackt in einer Bütte stehen-

den Knaben wurde stündlich ein Eimer kalten Wassers langsam vom Hals an über das Rückgrat gegossen, wodurch immer ein solches Würgen mit Erstickungsnoth entstand, dass er jeden Augenblick verscheiden zu wollen schien. Nach der vierten Begiessung wurde mit furchtbarer Anstrengung ein grosses Stück des hautförmigen Exsudats herausgewürgt mit wesentlicher Erleichterung der Athmungsnoth; nach vier bis fünf weiteren Begiessungen kam noch eine Menge röhrenförmiger Fetzen zum Vorschein, so dass man davon eine Röhre von drei bis vier Zoll Länge zusammenlegen konnte. Die Erstickungsnoth war jetzt verschwunden und der Kranke erholte sich rasch, nur dauerte als Folge der Auflockerung und entzündlichen Schwellung der Larynxschleimhaut die Heiserkeit fast bis zur Aphonie noch drei Wochen lang. Das fibrinöse Exsudat war unter dem Mikroskop vollkommen amorph, hier und da undeutlich feinstreifig, mit zahlreichen eingebetteten Eiterzellen. Die heilsame Wirkung der kalten Begiessungen lässt sich auf durch die heftige plötzliche Reizung der Empfindungsnerven der Haut hervorgerufene Reflexbewegungen zurückführen, sich aussprechend in vermehrter Contraction der Trachea, Bronchien und aller Muskelfasern, die beim Erbrechen in Action gerathen; hierdurch kann das Exsudat noch herausbefördert werden, wenn Brechmittel keine Reaction mehr hervorbringen. — Auch bei scheintodt gebornen Kindern hatte ich zweimal Gelegenheit, in auffallender Weise die Wirkung der kalten Begiessungen zu beobachten. Mittelst einer Spritze wurde ein Wasserstrahl in kurzen Unterbrechungen auf das Rückgrat geleitet, während die Kinder in einer Bütte warmen Wassers in zweckmässiger Situation gehalten wurden. Erst nach einer vollen Stunde zeigten sich schwache Inspirationsbewegungen, die aber so selten wiederkehrten, dass ich am Erfolg meiner Be-

mühungen fast verzweifeln musste; gleichwohl war nach vier bis fünf Stunden die Respiration vollkommen im Gange. Das so mühsam wieder erweckte Leben währte in beiden Fällen leider nur Einen Tag.

Der Mundhöhlenkatarrh.

Von

C. Pfeufer.

Die Zunge wird von den Aerzten bei den verschiedensten Krankheiten, vornämlich in der Voraussetzung untersucht, dass man aus der Beschaffenheit ihrer Oberfläche auf den Zustand des Magens schliessen könne. Je nachdem sie mehr oder weniger belegt, die Geschmacksempfindung dadurch mehr oder weniger verändert ist, erklärt man den vorhandenen Zustand entweder für einen gastrischen oder gastrisch complicirten. Kaum ist eine Vorstellung bei Aerzten und Laien allgemeiner verbreitet, und kaum ist eine unrichtiger. Die Zunge, wie überhaupt die Mundhöhle participirt an den krankhaften Veränderungen im Magen weder nothwendig, noch auch nur gewöhnlich, und sie ist bei Krankheiten des Magens nicht häufiger belegt, es sind bei diesen nicht häufiger Geschmacksalienationen zugegen, als bei Krankheiten anderer Organe und Systeme. Wäre die Zunge wirklich, gemäss ihres anatomischen und physiologischen Zusammenhanges mit dem Magen, wie man so allgemein annimmt, gezwungen, an seinen Krankheiten sich zu betheiligen, so dürften von dieser Mitleidenschaft die mit den grössten örtlichen Veränderungen verbundenen Processe keine Ausnahme machen. Und doch findet man bei weit und tief gehender krebsiger Zerstörung des Magens, bei welcher Hyperämie und Blennorrhoe der Schleimhaut niemals fehlt, ganz gewöhnlich

eine reine Zunge und guten Appetit; eben dasselbe, wenigstens sehr häufig, bei chronischer Magenentzündung; ja was bei der Nachbarschaft der Organe noch auffallender ist: selbst die krebsige Zerstörung des Oesophagus ist nicht nothwendig von Appetitmangel und Zungenbeleg begleitet. Dagegen findet man beide in Verbindung mit Magenerscheinungen, welche man sich als eine katarrhalische Affection der Schleimhaut vorstellt und Gastricismus nennt. Gerade diese Krankheit hat am meisten dazu beigetragen, der Zunge und den Geschmacksempfindungen zu einer gleichsam symbolischen Stellung gegenüber dem Magen zu verhelfen. Sie kommt aber ebenfalls und nicht gerade selten nur als Magenleiden, ohne Mitbetheiligung der Mundhöhle vor. Die davon Befallenen haben dann Appetit und reine Zunge; sobald sie aber Etwas, besonders festere Speisen, geniessen, bekommen sie Magendrücken, Aufstossen, Uebelkeit, Spannung, Unbehagen von der Magengegend ausgehend, und nur langsam nach 5, 6 Stunden wieder verschwindend. Auch kann bei diesen Symptomen der Appetit fehlen, die Zunge aber doch rein sein.

Dies sind die Formen von Gastricismus, welche, wenn sie rasch entstanden sind, durch ein Brechmittel am schnellsten beseitigt werden.

Aber auch, gleichsam entgegengesetzt dem vorigen Zustande, beobachtet man Veränderungen in der Mundhöhle ohne bestimmte Anzeichen von Magenleiden; auch dies nennt man Gastricismus, und besonders gegen diesen herrschenden Irrthum sind die vorliegenden wenigen Zeilen gerichtet. Die Kranken haben hiebei eine dick belegte Zunge, keinen Appetit, nicht sowohl Eckel, als Gleichgültigkeit gegen das Essen, der Geschmack ist fade, gleichgültig, pappig; zwingen sie sich etwas zu geniessen, so haben sie davon im Magen keine Beschwerden. Es kann hiebei Kopfschmerz in der Stirne zugegen sein, oder fehlen. Dies ist ein Katarrh der

Mundhöhle, fälschlich Gastricismus genannt, da der Magen gar nichts damit zu thun hat. Er entsteht manchmal ganz plötzlich durch Gemüthsbewegungen, er begleitet die verschiedenen örtlichen Krankheiten der Mundhöhle, das Zahngeschwür, die Angina, er kann auch durch scharfe und sauere, als örtliche Reize wirkende, Nahrungs- und Arzneimittel, z. B. auch starken Rauchtabak, hervorgebracht sein. Er kann in wenigen Stunden vorübergehen, er dauert gewöhnlich mehrere Tage. Er bedarf zu seiner Heilung keine Arzneimittel, gewiss keine Brech- und Abführmittel; fleissiges Ausspülen des Mundes mit kaltem Wasser befördert den raschen Verlauf. Der Zustand dauert manchmal jedoch auch länger, Wochen, Monate lang, und wird dann gewöhnlich als eine sehr hartnäckige Dyspepsie mit Brech- und Abführ-, mit bitteren Mitteln u. dgl. behandelt, Wohlhabendere werden auch in auflösende Bäder geschickt. Diese bei Magenkatarrh ganz zweckmässigen Verordnungen helfen bei diesem chronischen Mundkatarrhe nichts, höchstens die bitteren Mittel; aber auch diese nur den armen Leuten, welche sie als Thee oder Auflösung erhalten, wobei die örtlich erregende Wirkung den Geschmacksnerven und der Schleimhaut der Mundhöhle zu Gute kommt; in Pillen verordnet, also erst im Magen wirksam, sind sie bei dieser Krankheit erfolglos. Sie weicht wahrscheinlich den verschiedenen örtlich applicirten umstimmenden Mitteln; ich wende mit Erfolg den Sublimat als Mundwasser an, und habe mit 1 — 2 Gran Sublimat, gelöst in einem Pfunde destillirtem Wasser, schon manchmal in zwei Tagen solche sogenannte Gastricismen geheilt, welche vorher mit den oben genannten Mitteln Monate lang vergeblich behandelt wurden. Es versteht sich, dass man zuvor die Mundhöhle genau untersucht und etwa vorhandene örtliche Reize entfernt, denn auch dies ist mir schon vorgekommen, dass derlei gegen alle schulgerechten, antigastrischen Mittel

rebellische Gastricismen, an welchen selbst die bewährte Kraft von Karlsbad oder Kissingen gescheitert war, durch das Ausziehen eines scharfen Zahnfragments geheilt wurden. Eine sehr hartnäckige Abart dieses Mundhöhlenkatarrhs ist die in ihre einzelnen Läppchen aus einander fallende Zunge; auch diese ziemlich seltene Affection tritt gleich dem Mundhöhlenkatarrh acut auf, währt aber dann gewöhnlich mehrere Wochen, und kehrt häufig wieder; das Uebel ist sehr lästig, der Appetit dabei verschwunden; die von mir dagegen angewendeten, theils erweichenden, theils umstimmenden Mittel, wie Sublimat, Alaun, salpetersaures Silber waren erfolglos. Die Krankheit heilte langsam von selbst. Wenn ich oben auch das acut auftretende, in Frage stehende Uebel einen Mundkatarrh genannt habe, so möchte ich nicht so missverstanden werden, als halte ich das Leiden der Schleimhaut für nothwendig primär. Es ist gewiss in vielen Fällen dem Schnupfen in der Nasenhöhle ganz analog, mit welchem es auch nicht selten zugleich vorkommt; in anderen Fällen, besonders in den plötzlich nach Gemüthsbewegung entstehenden, wo es so oft ungerechter Weise der Galle aufgebürdet wird, ist es wahrscheinlich primär eine Alteration der Geschmack- und Empfindungsnerven der Zunge und die katarrhalische Absonderung secundär.

Ueber atmosphärisches Ozon.

Von

C. P. Schönbein.

Herr Betz *) hat einige Versuche über das atmosphärische Ozon angestellt und es wahrscheinlich zu machen gesucht, dass an der Bläuung, welche der Iodkaliumkleister in offener Luft erleidet, einen wesentlichen Theil das Licht wie auch die Materie habe, auf welcher dieser Kleister der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt wird. Im Interesse des Gegenstandes, um welchen es sich hiebei handelt, finde ich mich zu einigen Gegenbemerkungen über die Resultate der Betz'schen Arbeit veranlasst.

Schon vor Jahren habe ich selbst vielfache Versuche angestellt, in der Absicht, zu ermitteln, ob Licht und die den Kleister tragende Substanz irgend einen merklichen Einfluss auf die Bläuung iodkaliumhaltiger Stärke ausübe, und bin zu dem Ergebniss gelangt, dass kein solcher Einfluss stattfinde. Die Möglichkeit eines begangenen Irrthumes voraussetzend, habe ich neuerdings ähnliche Versuche ausgeführt, die mir aber die Resultate der früheren nur wieder bestätigten.

Folgende Thatsachen werden diese Angabe erhärten. Was zunächst den Lichteinfluss betrifft, so ist es eine wohlbekannte Thatsache, dass durch Iod braungelb, oder

---

*) Archiv f. physiol. Heilk. Viertes Heft.

durch Iodstärke blau gefärbtes Wasser, im Sonnenlichte ziemlich rasch farblos wird, indem unter solchen Umständen ein Theil des Iods mit dem Wasserstoff des Wassers zu Hydroiodsäure, ein anderer Theil wahrscheinlich mit dem Sauerstoff desselben Wassers zu Iodsäure sich verbindet. Diese Reaction allein macht es in hohem Grade unwahrscheinlich, dass Iodkaliumkleister, in eingeschlossener atmosphärischer Luft dem Lichte ausgesetzt, sich bläue, also Iod aus dem Haloidsalze frei werde. Meine neuesten Erfahrungen haben nun gezeigt, dass Iodkaliumkleister an Papierstreifen und in lufthaltigen, vollkommen farblosen und verschlossenen Flaschen einer wochenlangen Einwirkung des kräftigsten Juni-Sonnenlichtes ausgesetzt, auch nicht spurenweise sich bläute. Aus dem Weissbleiben des Kleisters folgt also, dass das in ihm enthaltene Iodkalium unter dem gleichzeitigen Einfluss des Lichtes und der Luft kein Iod ausscheidet.

Was aber noch stärker als der vorerwähnte Versuch gegen die Richtigkeit der Annahme spricht, als ob der Iodkaliumkleister unter Lichteinfluss gebläut werde, ist folgende Thatsache. Lässt man zwei mit Iodkaliumkleister behaftete Papierstreifen einige Sekunden, d. h. so lange in einer künstlichen (durch Phosphor erzeugten) Ozonatmosphäre verweilen, bis dieselben merklich stark blau gefärbt erscheinen, schliesst man jeden dieser Streifen in eine eigene farblose Flasche ein, deren Boden mit etwas Wasser bedeckt ist (zur Verhütung des Trockenwerdens des Kleisters), und stellt man die eine Flasche in die Dunkelheit, die andere in das unmittelbare Sonnenlicht, so wird (bei kräftigem Lichte) der in letzterer Flasche aufgehangene Streifen schon nach einer halben Stunde völlig entfärbt sein, während der im Schatten gestandene Kleister noch völlig blau erscheint, welches Resultat auch erhalten wird, wenn man Sorge trägt, die Temperatur des Mediums, in

welchem die beiden Streifen sich befinden, gleich zu erhalten.

Wenn nun der feuchte durch Ozon gebläute Iodkaliumkleister im Sonnenlichte sich wieder entfärbt, das Sonnenlicht also das freie Iod bestimmt, wieder chemische Verbindungen mit den Elementen des Wassers einzugehen, und eben hierdurch die blaue Färbung zu zerstören, so kann man nicht erwarten, dass unter diesen Umständen Iod aus dem Iodkalium frei werde. Diese Thatsachen bestimmen mich daher, auf meiner früheren Behauptung zu verharren, dass das Sonnenlicht an der Bläuung des der strömenden Luft ausgesetzten Iodkaliumkleisters keinen Theil habe. Es ergibt sich aus den angeführten Erfahrungen im Gegentheil, dass man den der freien Luft ausgesetzten Iodkaliumkleister vor dem Sonnenlichte schützen müsste, wenn man die ganze bläuende Wirkung der Atmosphäre auf denselben in ungeschwächter Stärke erhalten wollte. Es lässt sich der Fall denken, dass gerade so viel freies Iod durch Lichtwirkung in den gebundenen Zustand versetzt, als in derselben Zeit durch die Einwirkung des Luftozons auf den feuchten Iodkaliumkleister Iod frei gemacht würde, und man sieht leicht ein, dass unter so beschaffenen Umständen, trotz der Anwesenheit von Ozon in der Luft, der Kleister dennoch sich nicht bläuen könnte. Zum Ueberflusse füge ich noch die Angabe bei, dass ich zu Dutzenden von Malen mit Iodkaliumkleister behaftete Papierstreifen in den dunkelsten Nächten der freien Luft aussetzte und dieselben häufig auf das Stärkste gebläut fand, während derselbe Kleister zur selben Zeit in verschlossenen Flaschen oder selbst Zimmern völlig weiss blieb.

Hinsichtlich des Materiales, auf welchem der besagte Kleister der Luftwirkung preisgegeben wird, so habe ich als solches Glas, Porzellan, Asbest, Leinwand und Papier angewendet, und wurden hierbei die Umstände möglichst

gleich gemacht, so konnte ich keinen Unterschied in der Stärke der Bläuung bemerken, was eigentlich schon daraus folgt, dass die Färbung des Kleisters, falls derselbe auch nur in mässiger Dicke aufgetragen wird, von aussen nach innen, also da stattfindet, wo derselbe nicht unmittelbar mit der tragenden Substanz in Berührung steht, wo also dieselbe auch keinen Einfluss ausüben kann. Warum bei den Versuchen des Herrn Betz die Streifen der einen Papiersorte stärker als die der andern sich bläuten, vermag ich nicht zu sagen; sollten etwa in ersterem noch Spuren von Chlorkalk enthalten gewesen sein? Was meine Versuche mit Papierstreifen betrifft, so sind dieselben alle mit der gleichen Papierart, nämlich mit weissem ungeleimtem Druckpapier angestellt worden, wie ich dasselbe zu Filtern anwende.

Für diejenigen, welche Beobachtungen über die Einwirkung der freien Luft auf iodkaliumhaltige Stärke machen wollen, bemerke ich, dass man solche am bequemsten in folgender Weise anstellt. Man kocht Stärke, der höchstens ein Fünfzigstel Iodkaliums beigefügt worden, zum Kleister von gewöhnlicher Dicke an, verdünnt diesen mit etwa seinem achtfachen Volumen Wassers, lässt das Ganze einige Minuten aufkochen, und taucht in diese Flüssigkeit Streifen weissen ungeleimten Druckpapiers von etwa sechs Zoll Länge und einem halben Zoll Breite ein. Die getränkten Streifen lässt man in einem Zimmer trocknen und bewahrt sie dann in verschlossenen Flaschen auf. Das so präparirte und lufttrockne Papier wird zum Behufe der Anstellung besagter Versuche der freien Luft ausgesetzt und in Wasser getaucht, wenn man die Stärke der erfolgten Bläuung wahrnehmen will.

Schliesslich füge ich noch bei, dass das zu den erwähnten Versuchen anzuwendende Iodkalium so sein muss, dass damit versetzter Stärkekleister bei Zusatz von stark

verdünnter reiner Schwefelsäure, Weinsäure u. s. w. nicht augenblicklich gebläut wird. Tritt plötzlich eine solche Färbung ein, so enthält das Salz iodsaures Kali oder Kaliumsuperoxyd, und Kleister versetzt mit solchen unreinen Salzen kann schon durch atmosphärische Kohlensäure gebläut werden.

Ueber den Bau und die Bewegungen der Herzventrikel.

Von

C. Ludwig.

(Hierzu Taf. II. Fig. 3 — 12. Taf. III.)

---

1. Höhlen.

Querschnitte eines Herzens, welches sich in der Todtenstarre befindet, zeigen Formen und ein Lagerungsverhältniss der Herzkammern, wie sie in Taf. II. Fig. 3 u. 4 abgebildet sind. Die Begrenzungslinie der linken Ventrikelhöhle stellt eine der Ellipse sich nähernde Curve dar, mit dem längsten Durchmesser von rechts nach links; die rechte Höhle bildet einen Halbmond, dessen Spitzen hinten und vorn liegen. Indem beide Höhlen von oben nach unten in allen Durchmessern abnehmen, bleibt ihnen trotz mannigfachen Wechsels im Allgemeinen jene Form und jenes Lagenverhältniss. Ich habe es für rathsam gehalten, die etwas schwieriger vorstellbare Form der rechten Ventrikelhöhle nach einem Gypsausguss zu zeichnen, Fig. 5. Man sieht, dass ihre Verengerung von hinten nach vorn dadurch zu Stande kommt, dass nur am vorderen Rande die Spitzen des Halbmonds allmälig zurückweichen, während am hinteren Rande sie sämmtlich in einer fast geraden Linie über einander liegen.

Eine Bestimmung der Räumlichkeit der Höhlen in dem Zustande und mit dem Grade der Genauigkeit zu unter-

nehmen, wie sie für den Physiologen nothwendig, ist vorerst unmöglich. Die gewöhnlichen Messungsmethoden am todten Herzen sind werthlos, weil man weder den Druck kennt, unter dem im lebenden Herzen die Füllung stattfindet, noch den Elasticitätsgrad der Wandungen, der mit dem Tode wesentlich verändert wird; die Resultate der Versuche am todten Herzen sind noch besonders werthlos, wenn nicht einmal der Druck angegeben wird, unter welchem man sie angefüllt hat. Wäre aber nach Feststellung der angegebenen Requisite eine genauere Bestimmung möglich, so würde das erzielte Resultat doch wieder nur im Allgemeinen werthvoll sein, weil, wie schon der Augenschein im lebenden Herzen lehrt, die Anfüllungsgrade eben so sehr wie die Contractionsgrade wechseln. Um demnach selbst im Besitz obiger Bestimmungen die mit jedem Herzschlag entleerte Blutmenge zu kennen — und darauf kommt es doch eigentlich an — müsste man die Dauer der Herzpause, den Grad der Abspannung der Wände, die jedesmalige Contractionsintensität der Vorhöfe und des Herzens kennen. — Es ist demnach gewiss, die bis jetzt gelieferten Angaben geben nur eine ganz unsichere Annäherung an den wahren Werth; die bisherigen Methoden mögen für den Pathologen hinreichend genaue Zahlen als Zeichen für die Erweiterung geben, dem Physiologen erscheinen sie unbrauchbar. Wir erwarten mit Sehnsucht die neuen Bestimmungsweisen von Volkmann.

Ein grosser Streit ist darüber geführt worden, ob rechter und linker Ventrikel gleichen Inhalt haben; man hat diese Gleichheit der Messungen gegenüber aus einer physiologischen Nothwendigkeit beweisen wollen. Diese besteht aber nur dann, wenn der ganze Inhalt eines Ventrikels jedesmal in der Richtung der Arterien entleert wird. Bleibt bei jeder Contraction ein Rest, oder stellt sich, wie behauptet, aus einem der Ventrikel eine Regurgitation ein, so fällt dieser Grund für die Gleichheit weg. In der That,

wenn der Anschein nach dem Tode einen Schluss auf das Leben erlaubt, so ist der rechte Ventrikel namentlich beim Menschen viel grösser als der linke, selbst wenn man sie unter den ihren verschiedenen Wandungsdicken proportionalen Druckhöhen gefüllt hat.

2. Wandungen [1]).

Schon ehe das Mikroskop die Elemente des Herzens genauer analysiren lehrte, erkannte man an, seine Muskelbündel seien so verwickelt, dass man nur selten den Anfang eines solchen bis zum Ende verfolgen könne; diese Meinung musste sehr befestigt werden, seitdem man die ausserordentliche Feinheit der Muskelschläuche (du Bois) am Herzen, ihre grosse Länge, ihren intrikaten Verlauf und den Mangel secundärer Scheiden durch das Mikroskop erkannte. Trotz dieser Einsicht haben die meisten der Neueren noch immer den Versuch gemacht, durch eine Ent-

1) Eine gute Zusammenstellung der älteren Literatur bei Haller, eine noch bessere, obgleich öfter weniger ausführliche, bei E. H. Weber, welche namentlich ein Studium der langweiligen Wolff'schen Aufsätze unnöthig macht. Hildebr. Anatom. III. B. 150. Weber hat schon wesentlich bei seinen eignen Darstellungen den richtigen Weg eingeschlagen. Unter der neuesten Literatur zeichnet sich Parchappe, du coeur, Paris 1844. p. 47 — 78. aus, der im Einzelnen richtig, vollständig und meist klar beschreibt. Richtig, obwohl unklarer und ohne die geringste Uebersicht zu gewähren, weil der Darstellung alle leitende Gesichtspuncte fehlen, ist die Schrift von Palicki — de musculari cordis structura, Breslau 1839. Einen guten, fast wörtlichen Auszug hievon liefert Valentin im VII. Bande des Repertoriums. Searle in Todd Cyclopaedia of anatomy and physiology etc. Art. fibres of the heart II. Bd. 619. hat schöne, zum Theil richtige Abbildungen. Sein Diagramm, dessen Beschreibung leider in die Wilson'sche Anatomie übergegangen ist, erläutert nichts Wesentliches. Zudem ist das Gegebene öfters den Thatsachen zuwider. — Schöne Abbildungen bei Bonamy und Beau Atlas d'anatomie descriptive, Paris 1847. II. Vol. pl. 2 u. 3 bis, 4 u. 4 bis.

wirrung der Faden uns eine Einsicht in den Bau des Herzens zu verschaffen. Wegen der Unausführbarkeit dieses Unternehmens entsteht aber natürlich eine grosse Willkührlichkeit in der Darstellung, die zugleich so complicirt wird, dass niemals eine solche Beschreibung dem Leser die Präparation entbehrlich machen oder auch nur erleichtern wird. Die Bedeutung des Resultats steht zudem mit der Schwierigkeit des Unternehmens in gar keinem Verhältniss. Denn es wird die Wirkung der vielfach durchflochtenen und fast ohne alles Bindegewebe zusammengelagerten Primitivschläuche nicht wesentlich durch die Lagenverhältnisse der Anfänge und Enden, sondern durch die Richtung des Verlaufs bestimmt, den sie auf gewissen kleineren oder grösseren Strecken nehmen.

Ich ging darum, nachdem ich mich durch vielfache Präparationen von der Vergeblichkeit der gebräuchlichen Methode überzeugt hatte, dazu über, den Verlauf der einzelnen Faserschichten an allen Herzstellen zu ermitteln. Man durfte sich zugleich der Hoffnung hingeben, bei einer gleichzeitigen genauen Untersuchung der Ursprungsstellen auch die aufgeworfene Frage der Autoren zu lösen.

Die gewöhnliche Methode der Herzpräparation, die Herzen mehrere Wochen einzusalzen, dann $1/4$ — 1 [2]) Stunde, je nach der Grösse des Herzens, zu kochen, kann man sehr verbessern, wenn man nach Entfernung des Herzbeutels dasselbe in Wasser legt und jedesmal nach Entfernung einer Lage von Muskelsubstanz unter Anwendung eines gelinden Drückens zwischen den Fingern dieses Einwässern wiederholt. Es sondern sich hierdurch die einzelnen geronnenen Muskelfäden vorzüglich. An einem auf diese Art

2) Das Kochen lange, Tage lang fortzusetzen, welches ich zuerst nach Weber versuchte, verliess ich wieder, weil hierdurch die Herzen sehr schrumpfen und spröde werden.

vorbereiteten Herzen gelingt es nun leicht, Folgendes darzustellen.

a. Jedes Stückchen Kammer, insofern es nur eine ganze Wanddicke darstellt, zeigt beim Zerklüften an der äussern Fläche eine Faserung, welche mit der der innern Fläche in kreuzender Richtung geht; zwischen diesen beiden Faserungen liegen nun in regelmässiger Reihenfolge alle Uebergänge einer Richtung in die andere eingeschlossen. Es verlaufen also z. B. auf der rechten Scheidewandfläche die oberflächlichsten Fasern von oben und hinten nach vorn und unten, die oberflächlichste der linken Scheidewandfläche dagegen von oben und vorn nach hinten und unten, beide in einer der Längenachse des Herzens ziemlich angenäherten Richtung. Auf die ersten fast senkrechten Fasern folgen nun mehr und mehr schräg, aber noch in gleicher Richtung streichende, welche endlich in horizontale übergehen; auf diese, nach links hin, steigen die Fasern allmälig nach vorn und oben auf, die um so steiler emporgehen, je mehr sich die Schichtung der linken Herzfläche nähert. Taf. II. Fig. 6 gibt hiervon ein Schema. — Jedes Stück einer ganzen Herzkammerwand zeigt, wir wiederholen es, dieses Verhalten, und die einzigen Unterschiede, welche in dieser Beziehung am Herzen vorkommen, sind: 1) ein Fehlen einzelner Uebergangsstufen, während die steile Kreuzung der Fasern der Grenzflächen vorhanden ist, und 2) die Fasern der einen Grenzfläche machen mit der horizontalen nicht denselben Winkel, wie die Faserzüge der andern Grenzfläche; mit andern Worten, es ist der Uebergang von einer Richtung in die andere vorhanden, aber die eine Richtung ist nicht bis zur Endstufe — zur steilen Kreuzung — gelangt.

b. Eine genaue Untersuchung des Herzens ergibt und ergab allen Beobachtern ferner, dass sich im eigentlichen Herzkörper keine Sehnenfasern, also keine Muskelenden

finden. Alle Beobachter bestätigen, dass Muskelursprünge nur vorkommen α) an dem äussern Umfang der an der Herzbasis gelegenen Oeffnungen. Die von diesen Stellen entspringenden Lagen sind sehr dünn, mit Ausnahme derjenigen, die aus dem hintern und vordern Winkel des ostium venosum sinistrum und der Art. Aorta hervortreten. An letzteren Stellen finden sich auch zahlreiche Sehnenbündel. β) Rings am innern Umfang der an der Herzbasis gelegenen Oeffnungen. Auch diese Faserlagen sind dünn, bis auf diejenigen, welche von dem Theil der Scheidewand, die an die Aorta grenzt, entspringen. Es ist dieses die bekannte Stelle der Aorta, welche beim Ochsen normal verknöchert. γ) Von den Spitzen sämmtlicher Papillarmuskeln [3]).

Für den linken Ventrikel ergibt sich ferner mit Leichtigkeit,

c. dass alle seine innersten Schichten ihm gegenüber einmal äusserste gewesen sind, dass mit andern Worten äusserste und innerste Fasern Fortsetzungen von einander sind; namentlich findet ein Zusammenhang zwischen den stark abwärts steigenden Fasern der äussern linken Herzfläche, dem grössten Theile der schrägen Fasern der rechten äussern Herzfläche und den stark abwärts steigenden Fasern der rechten Scheidewandfläche auf der einen und den innersten Schichten der linken Herzkammer auf der andern statt. Der Uebergang dieser äussern in innere Fa-

---

3) E. H. Weber glaubt, dass diese Ursprünge nicht hinreichen, um die grosse Menge von Herzfasern aus ihnen abzuleiten. Er nimmt darum mit Wolff (wie neuerlich auch Searle) in sich zurücklaufende Fasern an. Bedenkt man die zahlreichen Windungen der Fasern, so erscheint diese Annahme nicht nöthig; sie wird unwahrscheinlich, wenn man die Dicke des oberen Scheidewandrandes, woher die meisten Fasern entspringen, ins Auge fasst; doch sie lässt sich auch nicht widerlegen.

sern geschieht am sogenannten Herzwirbel [4]). Obgleich an einem nach der angegebenen Art vorbereiteten Herzen sich der Uebergang ohne grosse Mühe präpariren lässt, so gibt es doch einen noch einfacheren Weg, ihn zu zeigen. Man braucht ein Herz, von dem man Herzbeutel und Fett entfernt hat, nur genau in der Mitte des Wirbels der Länge nach zu durchschneiden und unter Wasser zu pressen, um den Uebergang deutlich vor sich zu haben. Fig. 7.

d. Ein Längsschnitt des linken Ventrikels (Fig. 7) zeigt ferner, dass an der Spitze desselben die äusserste und innerste Lage der Herzfasern unmittelbar zusammentreffen, während sie, je weiter man nach der Basis dringt, immer weiter aus einander gedrängt werden durch Fasern, welche mehr oder weniger quer laufen.

Für einen nachdenkenden Beobachter müssen diese einfachen Thatsachen hinreichen, um aus ihnen mit Sicherheit das Schema des linken Ventrikels construiren zu können. Nur durch eine Hypothese lassen sich alle Beobachtungen in Zusammenhang bringen. Nimmt man mit ihr an, dass alle Fasern, welche aus den tiefern Lagen um den Aortaumfang — also aus dem vordern und hintern Winkel der Aorta mit dem ostium venosum sinistrum und an der Berührungsstelle der Aorta und rechten Scheidewandfläche — entspringen, zuerst schief abwärts, dann horizontal und endlich schief aufwärts um den Ventrikel laufen, um zum Theil in den Papillarmuskeln, zum Theil an ihren Anfangspunkten oder in der Nähe derselben zu endigen; mit einem

---

4) Dieser Wirbel war schon den ältesten Anatomen (siehe bei Haller und Weber) bekannt, und eben so erkannten Viele den Zusammenhang beider Fasern. Mit ihnen stimmen alle Neueren überein. Siehe namentlich die schönen Abbildungen von Beau und Bonamy. — Searle, der nach der Natur richtige Abbildungen gibt und die Sache im Einzelnen richtig beschreibt, gibt es falsch in seinem Diagramma wieder.

Worte, dass diese Fasern 8 Touren um die Kammer bilden; nimmt man an, dass diese 8 Touren von den beschriebenen innern und äussern Fasern, die sich dem senkrechten Verlauf am meisten nähern, innen und aussen eingeschlossen werden, so erhält man eine Figur, welche allen Bedingungen, wie sie die Präparation liefert, entspricht. Um der Anschauung zu Hülfe zu kommen, möge Fig. 8 dienen. A′ A″ A‴ A‴ sind die äussern und innern einschliessenden Züge, B′ — B VI die 8 Touren. Abgesehen, dass der Verlauf der Züge in jedem Durchschnitt, der Mangel an Muskelenden im Herzen, die präparirte Verbindung innerer und äusserer Fasern für diese Hypothese spricht, so kann sie auch noch mit Aufwendung von Zeit und Mühe durch directe Präparation so gut nachgewiesen werden, wie es überhaupt an einem so complicirten Fasergebilde, wie es das Herz ist, möglich erscheint [5]).

e. Schwieriger ist es zu ermitteln, welches der Ursprung, Zusammenhang und Verlauf der Fasern ist, die am rechten Ventrikel die Faserkreuzung zu Stande bringen. Die grösste Schwierigkeit hat namentlich von jeher die Entwirrung der Verbindungen des rechten und linken Ventrikels dargeboten. Eine grosse Zahl von Präparationen haben mir Folgendes zur Gewissheit gebracht, von dem ich hoffe, dass es, wenn einmal klar dargestellt, auch von Andern gefunden werde. Um einige Deutlichkeit in die Beschreibung zu bringen, werde ich zuerst die Fasern der freien Wandfläche, dann die der Scheidewand darstellen.

---

5) Bei der Präparation einer so complicirten Figur, bei der man zu öfteren Trennungen in der Continuität der Fasern gezwungen ist, ist es rathsam, jeden durchschnittenen Zug an seinen beiden Enden mit einem bunten Faden zu umnähen, wodurch man sich einzig einen raschen Ueberblick und die Vermeidung der Irrung sichert.

1. Die Fasern der freien Wandfläche zerfallen ihren Ursprüngen und Enden nach

α. In solche, welche vom rechten Ventrikel entspringen und auf den linken übergehen, um hier zu enden. Zu ihnen zählen alle Fasern, welche am oberflächlichsten vom Rande des ostium venos. dextr. ausgehen, und die beim Menschen mehr parallel der Querachse, bei den Säugethieren mehr parallel der Längsachse des Herzens gegen die vordere Längsfurche verlaufen, um zum grössten Theil in den Herzwirbel überzugehen. — Hierzu zählen auch die ihrem Ursprung nach eigenthümlichen Fasern des Papillarmuskels der freien Wand, welche von der Spitze des Muskels, also von hinten und rechts nach vorn und links verlaufend aus der Tiefe aufsteigen, und vermischt mit den oberflächlichen Fasern des rechten Ventrikels in die des linken übergehen.

β. In Fasern, welche vom linken Ventrikel entspringen und über den rechten entweder weggehen oder in ihm enden. Diese Fasern bilden bei weitem den grössten Theil der freien Wandung des rechten Ventrikels. Sie entspringen in einem grossen Bogen, der von dem hintern Winkel zwischen Aorta und ostium venos. sinistr. beginnt, rings um das ost. venos. sinistr. geht und an der rechten Scheidewandfläche endigt. Die Fasern, welche an der ersten der angegebenen Stellen entspringen, liegen am oberflächlichsten und gehen am meisten abwärts; je weiter aber der Ursprung vom hintern Rand des rechten Ventrikels entfernt liegt, um so mehr gehen sie bei ihrem Verlauf auf dem rechten Ventrikel horizontal oder endlich nach einer Umbiegung aufwärts. Um demjenigen, dem die Conformation des Herzens nicht lebhaft vor Augen steht, einen Anhaltspunkt zu geben, habe ich in Fig. 7 eine Horizontalprojection der Ursprünge beigefügt. Alle noch auf der rechten Ventrikelwand schief aufsteigenden oder horizontal verlaufenden

Fasern dieser Gruppe gehen wieder in den linken Ventrikel über, indem sie sich an der vorderen Längsfurche mit bald oberflächlicheren, bald tieferen Fasern vermengen. Alle diejenigen aber, welche schon in der hintern Längsfurche schief aufsteigend anlangen, enden im rechten Ventrikel, und zwar entweder im Papillarmuskel der freien Fläche oder am innern Rand des ostium venosum dextrum. Der Verlauf dieser Fasermassen durch die hintere Längsfurche ist darum so schwer zu entwirren, weil mit ihnen von den angegebenen Stellen auch Fasern entspringen, welche an der hintern Längsfurche den linken Ventrikel nicht verlassen, sondern in diesen selbst eindringen, wodurch an diesen Stellen stetige complicirte Kreuzungen hervorgerufen werden. Die in die Furche eindringenden Gefässe vermehren die Schwierigkeit der Präparation.

γ. In Fasern, welche vom rechten Ventrikel entspringen und auch an ihm endigen. Sie sind am wenigsten zahlreich und liegen in dem Raume zwischen dem ostium venosum dextrum und dem conus arteriosus und an diesem letzteren selbst. Sie entspringen da, wo die freie Wand des rechten Ventrikels an die Aorta stösst (hintere dreieckige Fläche von Parchappe), gehen über die bezeichnete Fläche um den Beginn des conus arteriosus und schlagen sich in der vorderen Längsfurche wieder gegen ihre Ursprungsstellen zurück.

2. Die Fasern, welche oberflächlich auf der rechten Scheidewandfläche liegen, also zweifellos dem rechten Ventrikel angehören, gestalten sich viel einfacher. Die hierher gehörigen Faserzüge entspringen am hintersten Theile des innern Randes des ostium venos. dextrum, an der Grenze zwischen Aorta und Scheidewand und aus den freien Enden beider Papillarmuskeln der rechten Scheidewandfläche. — Die Fasern, welche am meisten nach hinten von den zuerst erwähnten Stellen entspringen, verlaufen mit der Concavität

nach vorn von der freien Wand um den hintern Winkel gegen die Scheidewand und steigen auf dieser gegen die vordere Fläche der Spitze des linken Herzens; eben dahin dringen die, welche vom Beginn der Grenze zwischen Aorta und Scheidewand, und die, welche vom grossen Papillarmuskel der Scheidewand ausgehen [6]). Diese Züge durchbrechen in der vordern Längsfurche die Fasern, welche von der freien Wand des rechten Ventrikels in den linken übergehen, und gehen in den Herzwirbel ein. — Die mehr gegen das vordere Ende der Grenze zwischen Aorta und Scheidewand und von dem oberen Rande der Scheidewand weiter nach vorn entspringenden Fasern gehen ebenfalls in die vordere Längsfurche und verlieren sich in mehr horizontal verlaufende Lagen des linken Ventrikels. Noch horizontaler endlich verlaufen die Fasern des kleinen, vordern Papillarmuskels der Scheidewand, welche ebenfalls in horizontale Schichten des linken Ventrikels eindringen.

f. Die Papillarmuskeln stehen im linken Ventrikel immer nur an der hinteren und vorderen Wand, nie an der Scheidewand. Sie ragen frei in die Höhle, und ihre starken Fasermengen laufen aufwärts und aufwärts einwärts; sie beziehen ihre Bestandtheile theils aus dem Herzwirbel, theils aus den tiefsten aufsteigenden Zügen der 8 Touren.

g. Die rechte Kammer hat 3 Papillarmuskeln. Der grösste unter ihnen liegt an der freien Herzwand; sein Körper ist weit von der übrigen Herzmasse abgelöst. Er setzt sich zum Theil aus den tiefsten Fasern der freien Wand zusammen, die diese vom linken Ventrikel erhält, zum Theil gehen von ihm selbst Fasern aus, die nach absteigendem und dann horizontalem Verlauf in den linken Ventrikel übergehen.

---

6) Dieser Zug schon richtig bei Senac. Haller elementa physiologiae, Lausanne 1757. p. 356.

Der zweite Papillarmuskel liegt am Eingang in den conus arteriosus auf der Scheidewand. Seine Spitze ragt nur schwach warzenförmig hervor, und öfter ist der Sehnenursprung nicht auf eine Stelle concentrirt. Seine Muskelfasern entspringen theils vom vorderen Rand der arteria pulmonalis und laufen schief von vorn und oben nach unten und hinten in seine Spitze, theils aber gehen auch von ihm die schon früher beschriebenen Fasern gegen die vordere Längsfurche aus.

Der dritte Papillarmuskel endlich tritt meist nirgends frei über das Niveau der Herzscheidewand. Häufig sind seine Sehnenfasern noch weniger concentrirt, als die des zweiten; regelmässig entspringen seine Sehnen in mehreren Etagen. Seine Muskeln gehören zu den von der Scheidewand gegen die linke Herzspitze absteigenden Zügen, die dort in den Herzwirbel übergehen.

3. Klappen.

Die constanten Beziehungen der Klappen zu den Papillarmuskeln findet man nur bei Parchappe [7]) mit einiger, aber nicht hinreichender Gründlichkeit behandelt. Von der Spitze der erwähnten Muskeln gehen zunächst immer starke Sehnenstrahlen gegen den innern Rand der ostia venosa; wenn dieses, wie oft, im rechten Ventrikel nicht von der Spitze der Papillarmuskeln geschieht, so sind diese Ränder durch besondere kurze Sehnen an die Fleischmassen des Herzens geheftet. Die Sehnenfasern, welche gegen die Klappen selbst dringen, und die sich mit Kürschner und Skoda wegen ihrer Gabeltheilung in Sehnen erster, zweiter, dritter Ordnung theilen lassen, strahlen meist von einem gemeinsamen Mittelpunkte nach allen Seiten, und die

---

7) l. c. p. 15 und 31.

äussersten seitlichen Strahlen des einen treffen mit den gleichen des nebenstehenden Papillarmuskels zusammen. — Arkaden von Parchappe. — Die Fig. 10 — 12 erläutern diese Verhältnisse. An dem Punkte, wo die Sehnen zweier Nachbarmuskeln zusammentreffen, findet sich jedesmal der am weitesten herunterhängende Theil, der Zipfel, der Klappe, so dass zur Bildung einer grossen Klappe jedesmal zwei neben einander stehende Muskeln beitragen. Jede intermediäre Klappe — so nennt man bekanntlich die kleinen Fetzen zwischen je zwei grösseren Klappen — gehört dagegen nur zu einem Muskel; sie liegen senkrecht über der Spitze der zugehörigen Papille.

Zur Bestimmung der Wirkungen dieser complicirten Muskelmassen können zwei Wege betreten werden. Unter diesen beiden schlagen wir hier zuerst den analytischen ein, nur um zu zeigen, dass, wie die Sachen jetzt liegen, er zu keinem Ziele führt.

Um mit Hülfe der Theorie die resultirende Wirkung aller Herzfasern zu bestimmen, wäre es zuerst nöthig, die Richtung der Contraction jeder Faser auszumitteln, welche aber wiederum von ihrem Verlaufe und der gegenseitigen Lage ihrer festen Punkte abhängig ist. Diese beiden ersten Forderungen lassen sich aber nicht mit hinreichender Schärfe erfüllen. Es ist schon ausführlich erwähnt, dass die Richtung der Fasern sich nur sehr im Allgemeinen ausmitteln lässt. Nicht minder schwierig ist die Bestimmung der festen Punkte. Bei ihrer Feststellung dienen als berücksichtigungswerthe Umstände die Anheftung des Herzens an äussere relativ feste Theile, und die Gegenwirkungen der einzelnen Muskelmassen, die wiederum von der Grösse, Intensität und den Winkeln, unter denen die gegenseitigen Angriffe geschehen, abhängen. Man sieht gleich die Un-

möglichkeit ein, selbst nur diese eine Bedingung zu erfüllen.

Doch ist es nicht ohne Interesse, das Allgemeinste, was sich über die festen Punkte des Herzens bemerken lässt, hier beizubringen. — Es lässt sich mit Sicherheit behaupten, dass in der natürlichen Lage und Verbindung des Herzens die Basis unbeweglicher ist, als irgend ein anderer Theil, und zwar wegen ihrer vielfachen Anheftungen an die Arterien und Vorhöfe. Von allen Theilen der Basis wird wiederum der Theil der Scheidewand am unbeweglichsten sein, welcher mit der Aorta verbunden ist, weil er die relativ festeste Anheftung zeigt und weil hier die Muskelmasse den grössten Querschnitt bietet. Nächst ihm würden die Ansatzpunkte um die art. pulmonalis, dann die Wand des linken und dann die des rechten Ventrikels zu nennen sein. Zu den festen Punkten zweiter Ordnung im Herzen, welche gegen ihre nächste Umgebung zwar unbeweglich, aber beweglich gegen andere Herzstellen sind, dürfen wir wohl mit Recht die Scheidewand zählen, weil sie den nach verschiedenen Richtungen gehenden Gegenwirkungen des rechten und linken Ventrikels ausgesetzt ist, und zugleich in den jedesmaligen entsprechenden Querschnitten eine grössere Muskelmasse als die rechte und linke Kammerwand für sich zeigt.

Aber auch mit Feststellung der erwähnten Bedingungen würde der Forderung der Theorie nur genügt werden können, wenn man zugleich angeben könnte, welche Einflüsse auf den Grad und die Richtung der Fasercontraction durch die seitlichen Drücke der Fasern auf einander ausgeübt würden; Drücke, welche bedingt werden durch die Gestaltveränderungen der Fasern während ihrer Zusammenziehung und der innigen und vielfachen Berührung der nach mannigfachen Richtungen um einander gewickelten Fasern. Auf die grosse Bedeutung dieses ebenfalls nur ganz im Allge-

meinen bestimmbaren Elements werden wir später noch einmal zurückkommen.

Da uns demnach die Analytik oder vielmehr wir sie im Stich lassen, so ist nur der zweite Weg übrig, der in einer empirischen Bestimmung der Herzform bei der Contraction besteht, wodurch natürlich eine directe Lösung der Frage gegeben wird. Die bisher hierzu gemachten Versuche sind leider der Art, dass sie, obgleich einzelne Beobachter ein im Allgemeinsten und für einzelne Fälle richtiges Resultat angeben, doch kaum der Beachtung werth sind. Es sind ungefähre Angaben nach dem Augenmaas, die bald auf eine Verkleinerung des Herzens nach allen Richtungen (Kürschner und Parchappe), bald auf eine Verkleinerung nach der Längen- und Querachse und eine Verdickung nach der Tiefenachse (Arnold, Skoda), bald endlich auf eine Verkleinerung nach der Längen- und eine Verdickung nach Quer- und Tiefenachse lauten (Kiwisch). Solche ganz vage Ausdrücke geben uns keine bestimmten Vorstellungen. Sie sind zudem in dieser Fassung nur unter Umständen wahr, wenn sie, wie die Aussage von Skoda und Arnold, etwas Wahres enthalten.

Es versteht sich von selbst, dass nur mit Hülfe von Messungen die Form des Herzens construirt werden kann. — Die Form der Basis suchte ich zunächst aus der Bestimmung zweier auf einander senkrechter und grösster Durchmesser abzuleiten. Man mittelte darum durch Visiren die Enden beider Durchmesser an dem freigelegten Herzen eines lebenden Thieres aus. Den grössten Tiefendurchmesser (Richtung von vorn nach hinten) fand man gewöhnlich an den beiden Längsfurchen, am Beginn der hinteren. Durch die vier ausgemittelten Stellen zog man mit einer feinen Nadel einen feinen seidenen Faden. Mit Hülfe des hintersten Fadens knüpfte man das Herz, wenn man es in einer horizontalen Lage untersuchen wollte, auf ein eigends geformtes

Brettchen fest (Taf. III. Fig. 3. *a. b.*), indem man hierbei Bedacht nahm, die horizontale Längenachse des Herzens mit dem Brette möglichst parallel zu bringen. Das Brettchen schraubte man dann an ein Statif. Ein sehr leichtes Holzstäbchen (die ausgehöhlten Stengel einer trocknen Brennnessel oder dergl.), das auf den vordern Faden gesetzt wurde und zur Sicherung des senkrechten Ganges durch ein am Statif befestigtes Röhrchen ging, gab das Mittel ab, um die Veränderung des Tiefendurchmessers zu bestimmen. Fig. 3. *f. g.* — Zur Bestimmung des Querdurchmessers knüpfte man die beiden andern angelegten Faden an die untern Enden zweier sich kreuzender Hebelarme, die man genau in der Mitte ihrer Länge und in ihrem Schwerpunkt um eine Horizontalachse drehbar am Statif befestigte. Diese Hebel besassen an ihrem obern Ende zwei Spitzen, welche zwei untern ähnlichen correspondirten, und die genau die Bewegung an den untern angaben. — Bei langsamer Herzbewegung konnten durch directe Ablesung an einem vorgehaltenen Maassstab oder durch Einstellung von Zirkelspitzen, bei rascher Bewegung durch die Aufzeichnungen, welche von einigen an die Enden der Stäbe angebrachten Federchen auf ein vorgehaltenes Papier geschahen, die gewünschten Grössen gemessen werden. Fig. 3. *e.* — Die Veränderungen des langen Durchmessers schätzte man mit Hülfe eines von der Basis bis zur Spitze des Herzens sich erstreckenden Zirkels. Mit Hülfe des angegebenen Instruments untersuchte man nun auch das Herz in aufrechter Lage, indem durch seine Spitze ein Faden gezogen und an irgend einen seitlichen erhabenen Gegenstand ohne Spannung des Herzens befestigt wurde, so dass die Verbindungsstelle des Herzens und Fadens kein fester Punkt bildete. Als Beobachtungsobject wurden Katzen gewählt, welche schon ein zu den complicirten Manipulationen hinreichend grosses Herz und einen sehr beweglichen Brustkasten be-

sitzen. Das Genauere der Methode, ihre Fehlerquellen u. s. w. werden im Anhang folgen.

Auf diesem Wege erhielt man folgende Resultate:

Horizontale Lage, das Herz auf das Brett befestigt.

1. Tiefer Durchmesser (von vorn nach hinten)	Pause	16,5 M.M.
	Systole	21,0 M.M.
		20,5 M.M.
		21,5 M.M.
		19,5 M.M.
2. Tiefer Durchmesser	Pause	20,0 M.M.
	Systole	24,0 M.M.
		22,0 M.M.
3. Tiefer Durchmesser	Pause	18 M.M.
	Systole	23 M.M.
Querdurchmesser	Pause	28 M.M.
	Systole	22,5 M.M.

Obgleich dieses die einzigen Zahlen sind, die wir als sichere aus den Bestimmungen in der horizontalen Lage vorzulegen wagen, so können wir doch mit Skoda und Arnold allgemein behaupten, dass das Herz in der horizontalen Lage während der Pause sich von vorn nach hinten abplatte, in der Contraction aber in diesem Durchmesser wölbe, in dem Querdurchmesser dagegen verkürze. Es hat sich dieses in mindestens 20 Fällen, in denen ich gleiche Beobachtungen machte, die aber nicht durch gute Zahlen fixirt werden konnten, bestätigt. Wer sich mit dem weichen und beweglichen Organ beschäftigt hat, wird die vielen vergeblichen Versuche begreifen.

Es gereicht bei den mangelhaften Vorstellungen, die bisher über Herzbewegung im Ganzen herrschten, einigen Lesern vielleicht zur Beruhigung, dass man ein dem angegebenen ganz gleiches Resultat erhält, wenn man das Herz im geschlossenen Herzbeutel horizontal und frei aufhängt. Die durch den senkrechten Stab angegebene Verlängerung

des Tiefendurchmessers fällt aber geringer aus, weil er natürlich jetzt nur die Hälfte der ganzen Durchmesservergrösserung angibt.

In allen diesen Fällen verkürzte sich das Herz auffallend.

Aufrechte Herzstellung; die Herzspitze mit einem Bleigewicht beschwert.

Längenachse	Pause	22,0 M.M.
	Systole	25,0 M.M.
Tiefenachse	Pause	26,0 M.M.
	Systole	24,5 M.M.

Die Contractionsgrössen der Querachse waren noch bedeutender, als die der Tiefenachse. — Auch diese Versuche sind mit ähnlichem Resultat häufig wiederholt worden.

Es lässt sich das werthvollste Resultat dieses Versuchs, dass das Herz, wenn es sich an der Basis allseitig verkleinert, in der Längenachse vergrössert, sehr schön constatiren, wenn man einen Ring von dünnem Bleidraht um die Herzbasis legt. Man sieht am aufgerichteten Herzen, wie in der Systole die Herzbasis allseitig von ihm abweicht, während die Spitze sich erhebt. Dieses Resultat tritt aber überhaupt nur dann ein, wenn das Herz schwer und schlaff genug ist, um bei der aufrechten Stellung während der Pause in sich zusammenzufallen. Man kann dieses Zusammenfallen jedoch jedesmal erzielen, wenn man ein nach der Herzspitze geformtes Bleigewicht auf dieselbe legt.

Um in den andern noch übrig bleibenden Lagen die Messungen zu unternehmen, habe ich es für gerathen gehalten, noch lebende ausgeschnittene blutleere Herzen zu untersuchen [8]. Hierbei gestalten sich aber die Verhält-

---

8) Herzen unmittelbar aus dem getödteten Thier genommen sind nicht so brauchbar, als solche, die von Thieren genommen sind, bei welchen man schon einige Zeit die künstliche Respira-

nisse so schlagend, dass es keiner besondern Messinstrumente bedarf, um einzusehen,

a) dass, wenn man das Herz auf die freie Wand des rechten oder linken Ventrikels legt, also den Querdurchmesser abplattet und den Tiefendurchmesser verlängert, in jeder Systole — trotz des blutleeren Herzens — der Querdurchmesser sich stark verlängert, der Tiefendurchmesser dagegen bedeutend verkürzt;

b) dass, wenn man das Herz an dem Vorhofe frei mit der Spitze nach unten aufhängt, so dass es sich in der Pause bedeutend verlängert und an der Basis sehr verschmälert, bei jeder Systole eine auffallende Verkürzung der Längsachse und eine Verlängerung aller Achsen der Basis stattfindet [9]).

Aus diesen Versuchen geht mit Gewissheit hervor, dass in der Pause das weiche und schlaffe Herz je nach seiner Lagerung verschiedene Formen annehmen kann, dass es dagegen in der Systole eine ganz bestimmte Form anzunehmen strebt, denn unter allen Umständen werden gewisse Verhältnisse der Durchmesser erzielt. Hat man das Herz in der Pause bedeutend verlängert, so verkürzt es sich während der Systole, hat man es verkürzt, so verlängert es sich. Ist seine Basis schmal geworden, so wird es in der Basis verbreitert und umgekehrt.

Hiernach ist nun die Aufgabe des Experimentators entschieden und scharf bestimmt: er muss die Verhältnisse zwischen den einzelnen Durchmessern und die Lagerung der

---

tion eingeleitet hatte. Die Herzen solcher Thiere haben jedesmal mindestens fünf Minuten lebhafte und intensive Contractionen gezeigt.

9) Alle diese Resultate, mindestens die wesentlichen, lassen sich für den kundigen und aufmerksamen Beobachter auch am Froschherzen constatiren.

Herzspitze zur Basis in der Projection auf dieselbe ausmitteln. Leider haben meine kleinen Umstände mir vorerst die Vollendung dieser Arbeit unmöglich gemacht, die nun aber schon eher von einem Andern geschehen kann.

Soll ich nach meinen wenigen und noch lange nicht hinreichend genauen Versuchen entscheiden, so würde das Herz in der Contraction zu einem Kegel mit kreisförmiger Basis und senkrechter Längenachse. Gleichgültig aber, welches die besondere Form sein mag; wir müssen vorerst erklären, woher überhaupt das Bestreben zu einer bestimmten Form kommt. Es muss sich diese Thatsache zweifellos aus der Muskelstructur erläutern lassen, sonst dürfte sie am ausgeschnittenen blutleeren Herzen nicht sichtbar sein.

Um ihren Grund und damit zugleich die Absicht des Herzbaues einzusehen, brauchen wir uns nur einer Vorbedingung zu erinnern. Jeder bestimmten Erregung eines Muskels entspricht, wie sich von selbst versteht, ein ganz bestimmter Verkürzungsgrad desselben, so dass, wenn die Enden eines Muskels über diesen hinaus durch anderweitige Einflüsse genähert sind, sie doch noch trotz eingetretener Erregung mit Leichtigkeit um eine gewisse Grösse von einander entfernt werden können. Unter diesen Umständen wird uns ein Blick auf das gegebene Schema des linken Ventrikels (Taf. II. Fig. 8) begreiflich machen, wie bei gleichzeitiger Erregung aller Muskelfasern immer eine annähernd gleiche Form des ganzen Herzens erscheinen muss, mag auch das Herz in der Pause gestaltet gewesen sein, wie es will. Die Fasern der beiden sich kreuzenden Hauptrichtungen und die Strahlungen der sogenannten Längsfasern von allen Theilen der Basis gegen die Spitze werden immer die Form corrigiren. Es ist begreiflich, dass diese Correction um so sicherer geschieht, an je mehr Orten und in je mehr Lagen in der ganzen Herzdicke

sich die beschriebene Faserlagerung wiederholt. E. H. Weber [10]) hat schon bemerkt, dass nur bei einer solchen Anordnung die Fasern einer so dicken Wandung, wie die des Herzens ist, in allen einzelnen Schichten zur Wirkung kommen könnten; wir fügen hinzu, dass nur durch diese Einrichtung eine gleichmässige Wirkung in allen Durchmessern möglich ist.

Eine einfache, durch den Versuch leicht zu bestätigende Folgerung aus unserer eben gefundenen Thatsache der constanten Herzform in der Systole gibt nun auch eine Erklärung der sonst räthselhaften Hebelbewegung des Herzens. Man wusste längst, dass ihr Auftreten von irgend einem Lagerungsverhältniss der Herzkammern abhinge; man kann jetzt sagen, dass die Hebelbewegung um so entschiedener auftritt, je grösser der nach der Spitze zugekehrte Winkel ist, den die Basis des Herzens mit der Unterlage bildet. Die Zeichnungen einiger Herzformen in Pause und Contraction werden unsere Meinung klar machen; an jedem lebenden und noch besser ausgeschnittenen Herzen wird man sie auf ihre Wahrheit prüfen können.

Legt man das Herz so (Taf. II. Fig. 13) [11]), dass Basis und Unterlage einen rechten Winkel bilden, so erhebt sich die Herzspitze nur bis ungefähr zum halben Niveau der Basis. Sie erhebt sich dagegen um so weiter über das Ni-

---

10) Hildebr. Anatomie III. 151. So oft man dieses Buch, das den Grenzstein einer neuen Zeit bildet, liest, bedauert man, dass es keine weitere Auflage erlebt. Freilich, wenn es auch wegen des Mangels der neueren Thatsachen veralten sollte, so wird es doch immer classisch bleiben durch die Feinheit und Umsicht, mit der es seine Thatsachen benutzt, und die Wahrheit, mit der es sie darstellt.

11) Die contrahirte Form ist ausgezeichnet, die Gestalt in der Pause mit Tüpfeln gezeichnet.

veau der Basis, je grösser der bezeichnete Winkel wird, um in beiden Fällen die senkrechte Stellung gegen den mittleren Theil der Basis einzunehmen. Je schlaffer das Herz in der Pause ist, um so auffallender erscheint im letzten Falle die Erhebung. — Um allen Verdacht sonstiger Fehlerquellen zu vermeiden, ist es rathsam, bei Wiederholung des Versuchs dem Ventrikel die gewünschte Stellung dadurch zu geben, dass man das Herz an den Vorhöfen anfasst.

Unsere bisherigen Untersuchungen erlauben uns noch einige weitere Folgerungen.

Wie wir in den anatomischen Betrachtungen sahen, stützt sich die freie, grösste Wand des rechten Ventrikels weniger auf die Scheidewand, als auf die freie Wand des linken Ventrikels. Fügen wir nun hinzu, wie die theoretischen, durch den Versuch bestätigten Untersuchungen gezeigt haben, dass der unbeweglichste Punkt des Herzens an seiner Verbindung mit der Aorta liegt, so sehen wir ein, dass nur diese Einrichtung es möglich macht, beide Herzhöhlen um denselben Punkt zu verengen. Man darf jetzt auch nur wieder unsere Fig. 1 u. 2 ins Auge fassen, um zu sehen, dass die Höhle des rechten Ventrikels eigentlich nur einen grösseren Kreisbogen darstellt, der um den kleinen linken gelegt ist. Mit Vorsicht ist der Mittelpunkt, um den die Contraction stattfindet, gerade in den mittleren Theil der Scheidewand gelegt, damit diese selbst nicht nach links und nach rechts abweiche, wodurch natürlich ein bedeutender Kraftverlust für einen von beiden Ventrikeln hervorgerufen werden würde. Die Endrichtung der Scheidewandcontraction wird demgemäss wesentlich nach der Längenachse vor sich gehen, und ihre Wirkung für beide Ventrikel wird abhängig sein von der Länge und Breite, mit der beide Ventrikel mit ihr verbunden sind, und von der Stellung, die die Herzspitze bei Beendigung der Contraction einnimmt. Diese letztere wird

natürlich durch die Diagonale der auf sie wirkenden Kräfte bestimmt, und darum erscheint es von Wichtigkeit, dass von der Oberfläche beider Ventrikel und der rechten Scheidewandfläche Fasern gegen sie treten. Die von rechts kommenden Fasern werden bedeutend verstärkt durch den queren Muskel, der bekanntlich durch die Spitze der rechten Kammer hindurchgeht.

Ferner ist es jetzt einzusehen, warum die beiden grossen Gefässe, deren Mündung bei der Herzcontraction ungeschmälert bleiben soll, in der Mittellinie des Herzens angebracht sind. Da aber bei einer solchen Stellung der art. pulmonalis diese sehr weit von dem hintern Ende des ost. venos. dextr. gelegt werden musste, so ist noch eine gewisse Menge von Muskelsubstanz zwischen beiden Oeffnungen des rechten Ventrikels eingelagert, wodurch die Menge der nothwendigen Klappen sehr vermindert wird.

Kaum der Erwähnung wird es auch bedürfen, dass mit Absicht alle die Herzstellen, von denen keine lebendige Kraft ausgeht — die Sehnen — an solche Orte gelegt sind, die keinem stetigen Druck, durch welchen sie eine bleibende Reckung erleiden würden, ausgesetzt sind.

Wir wenden uns zu andern, die Contraction begleitenden, von den Autoren vielfach besprochenen Erscheinungen — den Locomotionen und Achsendrehungen.

Die sogenannte Schwenkung des Herzens um die Querachse, die Hebelbewegung habe ich schon erläutert; sie wird, da sie natürlich auch ohne Unterlage vorkommen kann, zweifellos bei gewissen Stellungen des Herzens im Leben auftreten. Der Anschlag der Herzspitze gegen die Brustwand wird dann stattfinden, wenn die Basis den oben angegebenen Winkel mit einer gegen die Wirbelsäule gelegten senkrechten bildet.

Die Drehung des Herzens um seine Längsachse, die, wenn sie einigermassen bedeutend würde, die Torsion der

Gefässe zur Folge haben müsste, ist in geringem Grade unter Umständen zu beobachten. Man braucht nur seitlich das schlaffe Herz aus seiner normalen, durch die Aufhängepunkte bestimmten Richtung herauszubringen und etwas zu drehen, um bei jeder Contraction die Ventrikel in die normale Lage gebracht zu sehen. Diese Umlagerung des Herzens in der Pause kann auch durch seine Schwere auf einer schiefen Unterlage ohne unsere besondere Einwirkung zu Stande kommen. — Eine Rotation des Herzens, namentlich der Herzspitze, zeigt sich recht deutlich, wenn die Bewegungskraft in einzelnen Herztheilen nachlässt, namentlich wenn, wie es bei Katzen während des Absterbens gewöhnlich sich ereignet, der linke Ventrikel schwächer als der rechte ist. Wer aber will Werth auf solche Phänomene legen?

Einige wollen eine hakenförmige Umbiegung der Spitze gesehen haben. — Grübchen am Herzwirbel und namentlich in seiner Spitze kommen immer vor. Umbiegungen der Spitze aber verlangen Umstände, die im Leben wohl nur selten erscheinen, z. B. wenn ein beschränktes cor villosum oder dergl. zugegen ist.

Eine Verschiebung des ganzen Herzens kann abhängig sein: von der Schwere des Herzens bei verschiedenen Lagerungen des Körpers, von einem Drucke der Brustwandung, des Zwerchfells, der Lungenwurzel und, wie man behauptet hat, von der Spannung der Aorta bei dem Acte ihrer Anfüllung und dem Einströmen des Blutes in die Ventrikel von den Venen her. Bei Berücksichtigung der eigenthümlichen Lagerung des Herzens gegen die Brustwand und zu den Lungen erscheint die Darstellung von Kiwisch [12]), dass sich das Herz nicht wesentlich in der Richtung von

---

12) Canstatts Jahresbericht I. Bd. 1845. 181. Die Prager Vierteljahrschrift ist in Marburg nicht zu finden.

vorn nach hinten von der Brustwand entfernen könne, sachgemäss. Nur muss man sich bemerken, dass wegen der innigen Anlagerung der Lunge gegen die linke Hälfte der vordern Fläche des linken Ventrikels bei der Rückenlage des Menschen mindestens eine theilweise Entfernung der Herz- und Brustwandung von einander stattfinden kann [13]. Wer sich die von Kiwisch besprochenen Verhältnisse recht klar machen will, dem empfehlen wir eine Anschauung der V Figur, welche Huschke in seiner Splanchnologie gegeben hat [14]. Seitliche Verschiebungen an der Brustwandung sind dagegen leicht möglich, weil sich die Lungen von beiden Seiten gleichmässig andrücken; dieselben haben übrigens auch in der Concavität eine Gränze, welche sich in dem untern Theil der Lungen findet, und in die das Herz eingebettet ist. — Da das Herz in der aufrechten Stellung durch sein Aufhängen äquilibrirt ist, und demnach nicht mit seinem Gewichte auf der Lungenwurzel ruht, so ist es begreiflich, wie die Bewegungen der letzteren, die bei der In- und Exspiration vorkommen, eine Verschiebung des Herzens zu Stande bringen können. — Ob aber auch durch die Spannung der Aorta, welche durch die Herzcontractionen selbst hervorgerufen wird, und durch den Venenstrom ein Einfluss auf die Lageveränderung ausgeübt werde, ist mir problematisch. Ich habe sie nie gesehen; ihre Unmöglichkeit scheint mir durch die Bemerkungen von Skoda nicht bewiesen zu sein [15].

---

13) Hiermit erledigt sich ein der Thatsache nach richtiger Einwurf von Valentin gegen Kiwisch, dass in der Rückenlage der Herzschlag schwächer gefühlt werde. Valentin Lehrb. der Physiologie, 2. Aufl. I. Bd. §. 952.

14) Sömmerrings Anatomie V. Bd. Umgearbeitet und vollendet von E. Huschke 1844.

15) Percussion und Auskultation, 1. Auflage p. 119. — Die hierher gehörigen Versuche von Kürschner werden am besten

Nach den bisher gegebenen Mittheilungen und Erfahrungen kann die Ursache des viel besprochenen Herzstosses nicht mehr zweifelhaft sein, wir müssen ihn bei den untersuchten Thieren von dem Bestreben der Basis, während der Systole aus der elliptischen Form in die kreisförmige überzugehen, ableiten; die Möglichkeit aber offen lassen, dass er bei bestimmten Stellungen des Herzens durch die Hebelbewegungen desselben unterstützt werden kann. Es ist demnach im Wesentlichen durch diese Untersuchungen die Meinung von Arnold [16]) und Kiwisch über den Herzstoss bestätigt. — Wenn nun auch schon aus den Versuchen an Thieren es sehr wahrscheinlich wird, dass der Hergang beim Menschen derselbe ist, so fehlten zur vollständigen Begründung der Behauptung doch noch einige Messungen des Menschenherzens, die den Beweis von einer der elliptischen sich annähernden Form der Basis liefern mussten. Um sie zu erhalten, wurden zwei menschliche Leichen in die aufrechte Stellung gebracht, in dieser die Brusthöhle geöffnet und die Basis des Herzens gemessen. Es ergab sich in Uebereinstimmung mit unserer Voraussetzung

Grösster Querdurchmesser	1) 97 M.M.
	2) 96 M.M.
Grösster Tiefendurchmesser	1) 66 M.M.
	2) 71 M.M.

Es würde zum Schluss eine begründete Darstellung der Functionen der verschiedenen Klappen — der zwei- und dreizipfligen — und der zugehörigen Papillarmuskeln folgen müssen. Das Princip, aus dem sich die Nothwendigkeit der

---

mit Stillschweigen übergangen. Wagner's Handwörterbuch II. Bd. p. 89.

16) Arnold Handbuch der Anatomie des Menschen II. Bd. 435. Die sog. Theorien von Skoda, Heine, Filhos, Hope u. s. w. dürften endlich aus der Literatur verschwinden.

verschiedenen Klappenformen begreift, ist dasselbe, aus dem Stellung, Zahl und Form der Papillarmuskeln hervorgehen muss, wie ohne weiteres Nachdenken aus der Betrachtung der Fig. 8, 9, 10 einleuchtet [17]). — Die Elemente, die hier der Betrachtung unterzulegen wären, sind die Formveränderungen des Ost. venosum in der Systole, die Richtungen des Stosses gegen dasselbe, die Verschiebungen der Herzstellen, auf welchen die Papillarmuskeln aufsitzen, und die Formveränderungen, welche diese selbst erfahren können. So lockend auch einzelne Thatsachen, wie z. B. die, dass die Papillarmuskeln der freien Wände ebenfalls frei in die Höhlungen ragen, während sich die der Scheidewand in die Fläche selbst einbetten, und die fernere Thatsache, dass die linke Scheidewandfläche keine Papillarmuskeln zeigt, und ferner der eigenthümliche Verlauf der Fasern der rechten vordern kleinen Scheidewandpapille, zur Bildung von Hypothesen sind, so verzichte ich doch darauf, indem ich die Erwerbung dieser Einsichten als eine verdiente Frucht dem überlasse, welcher sich mit einem speciellen Studium der Bewegung der einzelnen Herztheile beschäftigt.

Anhang.

Die Gründe, warum ich Katzen zur Untersuchung wählte, liegen nicht in der grösseren Lebenszähigkeit derselben, die beiläufig gar nicht in dem hohen Grade bei ihnen existirt und die von derjenigen der Kaninchen sehr

---

17) Aus der Regurgitation, die aus dem rechten Ventrikel stattfinden soll, lässt sich die Anwesenheit der dreizipfligen Klappe nicht erläutern. Wenn man nach dem Ergebniss im Tode urtheilen soll, so ereignet sie sich allerdings bei starken Anfüllungen des rechten Ventrikels; sie erscheint zudem als ein vorzügliches Correctionsmittel, um die Ueberfüllung der Lunge zu verhüten und um Störungen des Kreislaufs mit Umgehung der Lunge auszugleichen, die bei den verschiedenen Geschwindigkeiten des Blutlaufs in den Körpervenen vorkommen müssen.

übertroffen wird, sondern in der Beweglichkeit ihres Brustkastens, in der mittleren Grösse ihres Herzens und darin, dass man bei ihnen viel weniger mit der Blutung bei Eröffnung der Brusthöhle zu kämpfen hat, als selbst bei Kaninchen. Bei Hunden sind die Schwierigkeiten zu gross. Die Katzen vertragen leider das Opium und die geringste Luftblase in die Venen viel schwieriger, als Hunde und Kaninchen. Eine Dose von 12 Tropfen (= $1\frac{1}{2}$ Gran Opium) Opiumtinctur in die Jugularis injicirt darf nicht überschritten werden, wenn das Thier länger als $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Stunde diese Operation überleben soll.

Die Untersuchung der Herzbewegungen kann um so besser geschehen, je langsamer und intensiver dieselben vor sich gehen. Da man jetzt durch die Vagusreizung ein unfehlbares Mittel in der Hand hat, diesen Modus der Bewegung herbeizuführen, so ist es rathsam, vor Eröffnung der Brusthöhle sich die Vagi zur bequemen Handhabung vorzubereiten. Nachdem man dieselben aufgesucht hat in der Höhe des Kehlkopfs, isolirt man sie der Länge des Halses nach vollständig, und führt dann einen jeden einzeln mit Hülfe eines Fadens, den man um das abgeschnittene Ende gebunden hat, durch ein enges Glasröhrchen, welches folgende Einrichtung besitzt. In seinem Innern sind in einer bestimmten Entfernung zwei Stanniolplättchen eingelegt und durch ein Klebmittel befestigt, Fig 11. *a a* [18]), welche in leitender Verbindung mit zwei übersponnenen und gewichsten Drähten stehen, die durch zwei Oeffnungen, welche man in die Glasröhre gebohrt hat, eingelassen und hier mit Siegellack befestigt sind. Nachdem die Vagi durchgezogen, hält man sie in den Röhrchen durch ein Wachspfröpfchen

---

18) Meine Glasröhrchen waren 22 M. M. lang und hielten 3,5 M. M. im Durchmesser der Lichten. Sie sind absichtlich vergrössert gezeichnet.

fest, welches man an das o b e r e E n d e einsteckt. Hierauf wird die isolirte Luftröhre durchschnitten, und dann beide Röhrchen durch eine Klammer am Halse des Thieres befestigt, damit weder die Glasröhren noch die später anzulegenden Drähte des Neefschen Apparats Zerrungen an den zarten Nerven bewerkstelligen können. Die Feststellung mit Hülfe der Klammer (Taf. III. Figur 2) geschieht dadurch, dass man die beiden Branchen (*A. b b*) mit ihren auf den untern Flächen befindlichen Ausschnitten (Fig. 2. *B. a a* in der Seitenansicht) auf die Röhrchen setzt und dann die Fäden der Branchen *b b* unter dem Hals des Thieres her fest anzieht und an den Haken *A. a a* festschlingt. Es ist nothwendig, dass man die Befestigung der Röhrchen am Thiere selbst stattfinden lässt, weil eine jede Bewegung des Thieres gerade die zu vermeidenden Zerrungen herbeiführen würde. — Die etwas weitläufige Manipulation bietet so entschiedene Vortheile, dass jeder, der sie auszuüben versteht, sie immer anwenden wird. Sie ist die einzige Methode, um die in der Kette befindlichen Vagi längere Zeit hindurch reizbar zu erhalten, weil sie Zerrung, Vertrocknung u. s. w. vermeidet. Durch sie sind die Vagi zugleich vollständig isolirt; es kann ohne Weiteres bald ein, bald beide Vagi in die Kette gebracht werden u. s. w.

Sind die Vagi vorbereitet, so fügt man den Apparat zur künstlichen Respiration in die Luftröhre. Man bedient sich am besten hierzu eines an den Tisch angeschraubten einfachen Blasebalgs, der eine Vorrichtung hat, um zuweilen aus ihm die Luft auszulassen, z. B. einen Hahn. Ein doppelter, sogenannter Respirationsblasebalg mit einer Combination eines In- und Exspirators ist, wie ich aus Erfahrung weiss, unnöthig; die Elasticität der Lunge ist Exspirator. Da jeder experimentirende Physiolog einen Respirationsapparat häufig brauchen wird, so empfehlen wir zu-

gleich ihn so einrichten zu lassen, dass man ihn mit den Füssen tritt.

Hierauf eröffnet man nach einer sehr praktischen Angabe von L. Fick die Brusthöhle durch einen im Brustbein geführten Längsschnitt, zieht die Brusthälften auseinander, unterbindet möglichst hoch die art. mammaria jederseits und trägt nun mit Schonung des m. pectoralis und m. serratus antic. so viel von den Rippen ab, um mit Bequemlichkeit in dem Brustkasten arbeiten zu können. Bei dieser Operation muss jede Blutung so viel als möglich vermieden werden. Je mehr Blut man zu erhalten versteht, um so schöner schlägt das Herz.

Die Construction des Messapparats wird zwar durch Fig. 13 an und für sich klar sein; doch mögen noch einige Bemerkungen folgen. — Die Hebelarme *e e* müssen, wenn man auch das Herz in aufrechter Stellung mit ihnen messen will, mindestens 200 M. M. lang sein. Die Spitzen an ihrem untern Ende, deren Länge gleich näher bestimmt werden soll, biegt man am besten so, dass sie über den innern Rand beiderseits hervorragen. — Die Grösse der Hervorragung muss man sicher messen können. — Die Achse der Hebel muss leicht vom Statif genommen und wieder an dasselbe gefügt werden können, was durch eine federnde Einrichtung bewerkstelligt wird. Jeder Hebel muss auch an der Achse einen für sich gesicherten, von der Bewegung des andern unabhängigen Gang haben, was man durch ein an der Achse befestigtes und zwischen beide Hebel gelegtes Blättchen erreicht. — In dem Rahmen *d d* steht das senkrechte Röhrchen *g*, durch welches das Stäbchen *f* in der aufrechten Stellung erhalten wird; ein Rahmen ist darum angewendet, damit das Röhrchen sich verschieben und jedesmal der durch den Faden bezeichneten Herzstelle gegenüber bringen lässt. Aus dem Bisherigen wird man bei einiger Aufmerksamkeit auch einsehen, wie

lang die Stiftchen am untern Hebelende sein müssen. Da man den Durchmesser eines gegen die Längsachse des Herzens senkrechten Querschnitts messen will, so müssen die Spitzen der Hebel so weit vorstehen, dass sie mit dem senkrechten Stäbchen in eine solche Ebene gelangen und noch besser nach vorn darüber hinausstehen. — Rahmen und Hebel sind endlich in der horizontalen Richtung um den Mittelpunkt *c* drehbar, damit man die Hebelarme in verschiedene unter einem rechten Winkel sich schneidende Linien stellen kann. Diese Einrichtung wird um so bequemer, je näher man den Drehungspunkt an die Hebel bringt. Endlich muss man noch von einem dritten, hier nicht gezeichneten Arme des Statifs ein nach allen Richtungen verstellbares Brettchen halten lassen, auf das man einen Maassstab oder ein Papier zum Zeichnen anbringt.

Zur Ermittlung der verschiedenen Durchmesser der Herzbasis legt man in einer möglichst gegen die Längenachse des Herzens senkrechten Richtung um die Basis einen Ring aus Bleidraht, die hervorragendsten Stellen bezeichnet man durch eine Marke — Stecknadelspitze — und zieht hierauf die Faden durch, wobei man natürlich grössere Gefässe, mit denen die Nerven laufen, meidet. — Dieses Nähen, welches den Männern alter Schule ein Greuel sein wird, hat gar keinen Einfluss auf den Rhythmus und die Form der Bewegung, und in ihm liegt der eigentliche Fortschritt der Methode, wie ich glaube. —

Zur Befestigung des Brettchens *a* erhebt man das Herz, legt es mit seiner hintern Fläche platt gegen das Brett, zieht die Faden durch die Oeffnungen und knüpft diese auf der untern Fläche des Brettchens. Bindet man geschickt die Längsachse des Herzens parallel gegen die Unterlage, so gibt es keine sogenannte Hebelbewegung, die aber auch entschieden vermieden werden muss. — Die Hebelarme, und zwar jeder für sich, werden an den seitlichen Faden geknüpft,

auf der Achse vereinigt und diese selbst ins Statif gedrückt. Diese einfache Befestigung müsste einer complicirteren weichen, wenn die ganze Seitenbewegung der Hebel nicht eine sehr kleine wäre, weil diese nicht in der horizontalen geschehen kann, da auch Hebelarme wegen ihrer Befestigung immer Kreisbogen beschreiben müssen. Wer diese schwierigen und noch mangelhaften Versuche zu verbessern streben wird, wird sich überzeugen, dass hier vorzugsweise nur Uebung den Meister macht.

Die Endigung sympathischer Fasern.

Von

Dr. **Franz M. Kilian**, Privatdocenten in Giessen.

(Hierzu Taf. IV.)

Die Lehre vom isolirten Verlauf der Nervenfasern und den Endschlingen zog sich, wenn auch nicht unangefochten von mehreren Seiten und durch Beobachtungen selbst zweifelhaft gemacht, als Dogma doch bis in die jüngste Zeit hin fort, wo sie durch Savi's und Rud. Wagner's erst am elektrischen Organe der Zitterrochen und dann auch an willkührlichen Muskeln des Frosches angestellte Untersuchungen gewissermassen den Todesstoss erhalten hat. Die Thatsache ist unzweifelhaft. Die evidentesten Belege dafür geben die schon von Müller und Brücke vor längerer Zeit untersuchten Augenmuskeln des Hechtes.

Die bis jetzt beobachteten Theilungen und peripherischen Verzweigungen von Primitivröhren betrafen immer breitere, willkührliche Nervenfasern, deren Theilung man an isolirten, auf den willkührlichen Muskeln verlaufenden Fasern, oder in den Bündeln von Primitivröhren gesehen. Von beiden Vorkommnissen gibt Rud. Wagner im Handwörterbuch der Phys. III. 1. Abth. p. 386 sqq. Abbildungen. Es blieb nach diesen Untersuchungen jedoch immer noch die Frage übrig, wie sich die feinen, sympathischen Fasern bezüglich ihrer Endigung und des isolirten Verlaufes verhalten, nachdem man mit Gewissheit an den breiten, cerebrospinalen die Theilung nachgewiesen. Schon Wagner

stellte diese Frage (Handwörterb. p. 389), musste jedoch, ohne bestimmtes Resultat zu erlangen, von der Untersuchung abstehen, „da sich kein passendes Object darbot". Die Nerven des Herzens, sagt Wagner weiter, führten zu keinem Resultat; in den Vaguszweigen am Magen bei Torpedo schien es, als theilten sich einzelne Fibrillen dichotomisch, „doch, fährt der Untersucher fort, ist hier immer so vieles und dichtes Zellgewebe vorhanden, dass ich nie sicher sein konnte, ob nicht bei einer vermutheten Theilung vielleicht eher blos zwei Fibrillen übereinander kreuzend verliefen."

Allerdings ist es schwierig, isolirt verlaufende sympathische Fasern zur Beobachtung aufzufinden, doch ist mir dies mehreremale bei Thieren geglückt, und zwar in der Nähe des Uterus bei Kaninchen, Eichhörnchen, Mäusen u. s. w.

Es laufen nach dem Halstheil des Uterus und den untersten Portionen der Hörner reichliche Stämme von Nervenfasern, die aus dem Becken aufwärts nach dem Uterus sich hinziehen, oder die von den seitlichen Beckentheilen her diesem Organ zugehen und die in dem Bindegewebe in der Nähe des Uterus leicht zu sehen sind. Die Stämme, die sich in die untern Regionen der Gebärmutter begeben, sind besonders stark, enthalten zahlreiche, mit sehr deutlichen Contouren versehene Fasern, die in der Nähe des Uterus angekommen blasser und undeutlicher werden. — Bei allen bis jetzt angestellten Beobachtungen an verschiedenen Säugethieren im trächtigen und nicht trächtigen Zustand konnte ich nie andere als feine sympathische Fasern in den Stämmen, die den Uterus versorgen, sehen. Manchmal lösen sich einzelne Fasern von den Bündeln los, und nehmen einen ganz isolirten Verlauf zwischen den Bindegewebsbündeln in der Richtung nach dem Uterus zu, und an einer solchen ganz einfachen Faser war es, wo ich das näher mitzutheilende Verhalten aufs Deutlichste beobachtete, das ich,

nachdem ich es einmal gesehen, nachher noch an andern Fasern, aber nicht mehr mit dieser evidenten Deutlichkeit, aufzufinden im Stande war, da sich mir namentlich nicht mehr so ganz isolirte, deutliche Nervenfasern darboten, und wenn mehrere derselben nahe bei einander in einem Gewebe verlaufen, durch ein Kreuzen in verschiedener Höhe des Gewebes leicht eine scheinbare Theilung sich darstellen kann, wie dies namentlich an den sehr nervenreichen Kehlkopfmuskeln des Frosches und der Maus oft vorkommt. Eine veränderte Focaldistanz ist dann zwar meist im Stande zu zeigen, dass die scheinbare Theilung nur daher rührt, dass eine ganz oberflächlich verlaufende Primitivröhre an einer Stelle plötzlich aufhört, weil sie abgerissen oder in die Tiefe des Gewebes senkrecht eindringt, wo gerade einige, in einer tieferen Schichte des Muskels verlaufende Fasern übereinander hergehen. Die Möglichkeit einer solchen Täuschung war in dem zuerst beobachteten Falle vollständigst ausgeschlossen.

Eine einzige Nervenfaser verlief in weiter Entfernung von einem Faserbündel quer durch ein aus Bindegewebsbündeln bestehendes Gewebe, und machte eine grosse Strecke weit erst starke zickzackförmige Biegungen, wobei keine andere Nervenröhre in der ganzen Umgebung sichtbar war. (Fig. I.) Die Faser hatte in ihrem ganzen Verlauf alle Charaktere einer feinen Nervenfaser. — Nachdem der Verlauf in grossen Winkelbiegungen eine grosse Strecke so fortgedauert hatte, erfolgte eine dichotomische Theilung (Fig. II), wobei die beiden Schenkel fast in einem rechten Winkel auseinander wichen. Die Hauptfaser endete, wie dies auch bei den breiten Nervenfasern der Fall, an der Theilungsstelle in einen etwas angeschwollenen Knopf (*a*), und daran legten sich mit ebenfalls abgerundeten Enden die beiden Aeste, wovon der eine (*b*) sich nach oben wendete, und nur eine geringe Strecke noch verfolgt werden konnte,

während der andere Ast (*c*) nach unten verlief, vielfache variköse Anschwellungen zeigte und nach einer kürzeren Strecke wieder in zwei fast parallel verlaufende, etwas dünnere und stärker variköse Zweige (*d f*) sich spaltete. Der untere dieser beiden Zweige (*f*) machte nach einer kurzen Strecke eine knieförmige Biegung (*g* Fig. III), wendete sich senkrecht abwärts, und schickte an der Biegungsstelle zwei ganz dünne Fasern (*h i*) ab, die platte Contouren zeigten, und nach sehr kurzem Verlauf unsichtbar verschwanden, während der obere Zweig (*d*) sich nach oben wendete. Die abwärts gehende Faser (*f*) zeigte noch mehrere Theilungen (an *k*, *l* und *x*). Die Faser wurde dabei in ihrem Durchmesser immer schmaler, und die letzten Enden (*m n o*) verschwanden wie *h i* spurlos im Gewebe. An der Stelle, wo sie unsichtbar wurden, liessen sich bei starker Vergrösserung noch feine Fasern sehen, die mit den Bildungen, welche den Uebergang von stärkeren Kernfasern und schmalen elastischen Fasern bilden, grosse Aehnlichkeit haben *). Diese Fasern erscheinen in einer Art von Maschengewebe (Fig. IV); der Zusammenhang derselben mit einer Faser, die die unverkennbarsten Merkmale einer Nervenfaser zeigte, war jedoch nie überzeugend, wesshalb ich sie noch nicht für Nervenelemente zu halten geneigt bin, obgleich sie ihrem äusseren Ansehen nach viel Aehnlichkeit mit den letzten Nervenverästelungen hatten, die eine Fortsetzung von einer Faser bildeten, die in ihrem Anfang eine deutliche, obgleich sehr feine Nervenröhre bildete (wie die Faser *m o* Fig. III). Der Verlauf dieser einzigen Faser ist mir ein unzweifelhafter Beweis davon, dass die von Rud. Wagner beschriebene Theilung der Primitivröhren auch den feinen sympathischen Fasern zukommt.

---

*) Henle allgem. Anatom. pag. 354.

Nachdem ich einmal auf eine so evidente Weise von der Theilung und Verzweigung einer feinen Primitivfaser mich überzeugt, suchte ich an andern Präparaten nach weiteren Bestätigungen, und ich fand dabei Bilder, wie die Fig. V und VI abgebildeten. Da die Nervenfasern, die auf den Uterus zugehen, meist in zusammenliegenden Bündeln vorkommen und durch das meist sehr fettreiche Zellgewebe hindurchsetzen, so sind ganz isolirte Fasern, wo die Möglichkeit jeder Täuschung durch eine Kreuzung, ein Uebereinanderliegen u. s. w. ausgeschlossen, oder wo die eingestreuten Fettzellen die Verfolgung einer Faser auf weitere Strecken hin nicht unmöglich machten, nicht so sehr häufig.

Manchmal scheint es, als wenn Faserbündel, die im Anfang ihres Verlaufes nur wenige Primitivfasern enthalten, nach einer Strecke Weges hinsichtlich der Zahl der enthaltenen Fasern zugenommen hätten, ohne dass von aussen eine Anlagerung neuer Fasern, und dadurch ein Wachsthum stattgefunden, und ohne dass eingestreute Ganglienkugeln die Faservermehrung erklärten. Ich vermuthete daraus, dass vielleicht schon während die Fasern noch in Bündeln, von Scheiden umschlossen beisammen liegen, innerhalb der Scheiden eine Theilung stattfinden könne, ähnlich dem Verhalten, wie dies auch von Rud. Wagner *) von den cerebrospinalen Fasern abgebildet wird, und wirklich fand ich diese Vermuthung bestätigt, bei einem ganz kleinen Bündel, das nur drei neben einander liegende Primitivfasern enthielt (Fig. VII), von denen die mittlere (*a*) eine dichotomische Theilung zeigte. Es mag dies Verhältniss noch viel häufiger vorkommen, und es wäre vielleicht öfter mit Sicherheit nachzuweisen, wenn das Neben- und

*) a. a. O. pag. 386 u. 387.

Aufeinanderliegen der Fasern in einem Bündel nicht so leicht Täuschungen aussetzte.

Ich enthalte mich vor der Hand aus diesen Beobachtungen irgendwie schon Schlussfolgerungen ziehen zu wollen, obgleich die zuletzt erwähnte Thatsache (die Theilung der Primitivfasern in den Scheiden selbst), wenn sie häufiger beobachtet werden sollte, und namentlich in weiterer Entfernung der Nervenfaser von ihren Endigungen, die Vermehrung der Fasern in den Stämmen nach den Bidder- und Volckmann'schen Zählungen noch mehr erklären würde, nachdem die Beobachtung, dass die Ganglienkugeln nach zwei Seiten hin Fortsätze schicken, schwer mit den Ergebnissen dieser Zählungen zu vereinigen, und der Verlauf beider Fasern einer Ganglienkugel nach einer Richtung hin im Ganzen eigentlich nur ausnahmsweise gesehen wurde. Die von mir beobachtete Theilung einer Faser innerhalb einer Nervenscheide (Fig. VII) geschah ganz in der Nähe der Endigung der betreffenden Nervenfasern, nahe an der Substanz des Uterus selbst, wo die entsprechenden Fasern sehr durchsichtig und blass werden, und meist ganz der Beobachtung durch ihre grosse Undeutlichkeit sich entziehen, was mehr von den Bündeln gilt, die höher hinauf an die Tubarenden der Hörner sich begeben, als von denen, die in den Halstheil des Uterus dringen. Nach den Abbildungen, die R. Wagner im Handwörterbuch der Physiol. gibt, von Theilungen breiter Fasern in den Nervenscheiden selbst, wird mir die Gewissheit, dass etwas Aehnliches an den feinen Fasern vorkomme, nur noch grösser, nachdem ich bezüglich der peripherischen Theilung dasselbe an den feinen Fasern gesehen, was von den breiten so deutlich an den Augenmuskeln des Hechtes zu sehen. Auch Rud. Wagner glaubt dichotomische Theilungen an feinen Nervenfasern in den Vaguszweigen am Magen der Torpedo

gesehen zu haben, konnte jedoch darüber, ob nicht eine Täuschung mitunterlief, nicht ganz sicher sein.

Ich übergebe die mitgetheilten Thatsachen als einfache Resultate meiner Untersuchungen an verschiedenen Thieren, und muss die Bestätigung und die weiter daran sich knüpfenden Schlüsse weiteren Beobachtungen anheimstellen.

Ueber eine Fehlerquelle in der Andral-Gavarret'schen Methode der Blutanalyse.

Von

Dr. **Jac. Moleschott**,
Docenten der Physiologie an der Universität zu Heidelberg.

Andral und Gavarret haben, um die Menge der Blutkörperchen zu bestimmen, von dem trocknen Kuchen den aus einer andern Portion bestimmten Faserstoff und die zum Wasser, das der Kuchen beim Trocknen verloren hatte, gehörigen festen Serumbestandtheile abgezogen. Indem diese Forscher von der Voraussetzung ausgingen, dass sie für dieses Wasser, von dem ein Theil den Blutkörperchen angehört, eine dem festen Rückstand des Serums proportionelle Zahl von festen Stoffen in Rechnung bringen und von dem trocknen Kuchen abziehen müssten, zogen sie allerdings zu viel festen Rückstand ab. Denn ein Theil des im Kuchen enthaltenen Wassers führte gewiss lösliche Eiweisskörper und Salze, die in den Hüllen der Blutkörperchen eingeschlossen waren, die man also nicht als Serum-Rückstand in Rechnung bringen durfte. Da sich nun nicht entscheiden lässt, wie viel Wasser dem Plasma, und wie viel den Körperchen angehört, so kann man hier unmöglich eine Spaltung vornehmen, in der Weise, dass man von dem trocknen Kuchen ausser dem Faserstoff nur so viel feste Bestandtheile abzöge, als wirklich zu dem Serum, und nicht zu den Körperchen gehören.

In Folge dieses unvermeidlichen Irrthums fielen also alle nach der Andral-Gavarret'schen Methode vorgenommenen Bestimmungen der Blutkörperchen zu niedrig aus.

Allein ein anderer Umstand, der bisher nicht beachtet wurde, bedingt gerade umgekehrt, dass man für das im Blutkuchen eingeschlossene Serum zu wenig feste Stoffe abzieht, wenn man nach Verhältniss des festen Rückstandes, den man beim Trocknen des Serums bekommt, eine dem Wassergehalt des Kuchens entsprechende Zahl fester Stoffe in Rechnung bringt.

Das im Kuchen eingeschlossene Serum ist nämlich concentrirter, als das über dem Kuchen stehende, an welchem die Bestimmung des festen Rückstandes vorgenommen wurde. Diese grössere Concentration rührt daher, dass feste Partikelchen in Lösungen von Salzen und organischen Substanzen die gelösten Stoffe anziehen, so zwar, dass die Schichte, in welcher die festen Partikelchen liegen, concentrirter wird, als die übrigen Theile der Flüssigkeitssäule. Experimentirt man mit specifisch leichten Stoffen, die obenauf schwimmen, dann ist die obere, und wenn die festen Partikelchen zu Boden sinken, dann ist die untere Schichte nach einiger Zeit die concentrirtere. Beim Blute, das man in einem Cylinder stehen lässt, ist letzteres der Fall.

Schon Thackrah [1]) sagte: „My observations shew, „that the last effusion of serum contains a much greater „proportion of albumen, than the first.“ Thackrah bestimmte den festen Rückstand zweier zu verschiedenen Zeiten ausgepresster Serumtheile von Vogelblut. Das in den ersten sechzig Stunden angesammelte Serum enthielt 11,22 Procent fester Theile, während das in den darauf folgenden vierundzwanzig Stunden ausgepresste auf hundert Theile

1) An inquiry into the nature and properties of the blood, 1834. p. 41.

15,55 fester Stoffe enthielt. In beiden Fällen war das Serum ziemlich rein [1]).

Dagegen findet sich nun bei Andral und Gavarret [2]) folgende Stelle: „Le caillot, qui n'est, en définitive, qu'une „véritable éponge fibro-globuleuse, reste toujours imbibé „d'une quantité très-considérable d'un liquide identique en „composition à celui qui l'entoure sous le nom de sérum. „Il suffit de réfléchir un instant à la manière toute méca„nique dont le caillot, en revenant sur lui-même, chasse „le liquide qui le pénètre, pour rester convaincu de l'iden„tité de composition du sérum libre et de celui qui reste „dans les mailles du réseau fibrineux. D'ailleurs, en ana„lysant à part les diverses parties de sérum qui s'échappent „successivement du caillot pendant que s'effectue la con„traction de celui-ci, il est facile de s'assurer que ce liquide „demeure toujours identique à lui-même, et que par suite „celui qui reste dans le caillot, alors qu'il a fini de se „resserrer, ne saurait avoir une composition différente." Wenn man einen Nachdruck auf die Worte: alors qu'il a fini de se resserrer legt, dann dürfte allerdings der Unterschied zwischen dem Gehalt des im Kuchen zurückbleibenden Serums an festen Stoffen von dem des ausgeschiedenen nicht sehr verschieden sein. Allein abgesehen davon, dass man den Zeitpunkt, an welchem die Zusammenziehung des Kuchens aufgehört hat, nicht mit Genauigkeit bestimmen kann, dauert das Eintreten dieser Zeit zu lange, als dass man die Analyse des verdunstenden Serums bis dahin verschieben möchte, wenn man seine Gläser auch noch so sorgfältig bedeckt.

Thackrah ist also mit Andral und Gavarret gerade-

1) A. a. O. p. 232.

2) Réponse aux principales objections dirigées contre les procédés suivis dans les analyses du sang etc. Paris 1842. p. 25.

zu im Widerspruch, und ich fühlte mich um so mehr aufgefordert, selbst einige Wägungen zu machen, da mir nicht bekannt ist, dass die französischen Analytiker ihre Versuche über diese Frage irgendwo bekannt gemacht haben.

Ich habe also zunächst vier zu verschiedenen Zeiten ausgepresste Portionen des Serums von Ochsenblut getrocknet. Für die erste Portion ward nach zehn Minuten alles Serum vom Kuchen abgegossen, für die zweite nach zwei Stunden, für die dritte nach zwölf und für die vierte nach zweiundzwanzig Stunden. Jede der zur Untersuchung angewendeten Portionen wurde unter gehörigem Verschluss filtrirt. Farblose Blutkörperchen gingen dabei nicht durchs Filtrum, leider aber nicht wenige farbige. Von diesen farbigen Körperchen enthielt die erste Portion am meisten, in Folge des Schüttelns des grossen Cylinders, in welchem das Ochsenblut aufgefangen wurde. II enthielt aber viel weniger Blutkörperchen als I, und auch weniger als III, und III wieder weniger als IV, während IV noch immer sehr viel ärmer an Blutkörperchen war als I.

Der feste Rückstand in 100 Th. war bei					I	8,13.
„	„	„	„	„	II	11,66.
„	„	„	„	„	III	18,53.
„	„	„	„	„	IV	20,03.

Diese Zahlen sprechen sehr deutlich, wenn auch der Unterschied zwischen den beiden letzten Zeiten nicht so gross ist, wie ihn Thackrah noch in viel späterer Zeit fand. Was aber den Werth dieser Zahlen noch erhöht, ist der Umstand, dass I so viel weniger festen Rückstand gab als II, während die Menge der farbigen Blutkörperchen, die durch das Filtrum gegangen waren, in jener Portion so viel grösser war, als in dieser.

Zu diesen Bestimmungen der festen Theile habe ich folgende Parallel-Versuche gemacht, in welchen die Bedingungen einfacher gestellt waren. Ich habe geschlagenes

Ochsenblut mit so vielem Wasser verdünnt, dass man bei der mikroskopischen Untersuchung keine Blutkörperchen mehr in der Flüssigkeit entdecken konnte. Dieses Fluidum, in welchem also nur gelbe Körnchen von Hämatoglobulin suspendirt waren, liess ich zwölf Stunden stehen, filtrirte dann die oberste Schichte und die unterste jede einzeln und bestimmte den festen Rückstand von beiden. Die gelben Körnchen waren natürlich in jener Zeit grösstentheils zu Boden gesunken. Dem entsprechend enthielt das Filtrat der untersten Schichte, das vermöge der Attraction, welche jene Körnchen auf die gelösten Stoffe ausübten, concentrirter sein musste, in 100 Th. 6,21, die oberste Schichte dagegen nur 5,18 fester Stoffe. Ich darf aber nicht unterlassen zu bemerken, dass jenes Filtrat viel mehr solcher Hämatoglobulinkörnchen enthielt, als dieses.

Deshalb habe ich folgende Gegenversuche mit noch einfacheren Bedingungen vorgenommen.

A. Gehörig ausgewaschenes Hollundermark (Cellulose) wurde mechanisch möglichst zertheilt in eine Auflösung von gewöhnlichem phosphorsaurem Natron gebracht. Die specifisch leichte Cellulose, die natürlich oben schwamm, blieb mit der Lösung des phosphorsauren Natrons zwanzig Stunden lang stehen. Dann wurde die oberste Schichte und die unterste filtrirt. Jene, also diejenige, in welcher die festen Partikelchen schwammen, enthielt in 100 Th. 5,97, diese dagegen nur 4,37 phosphorsauren Natrons.

B. Chemisch vollkommen reiner Faserstoff wurde auf dieselbe Weise in Wasser gebracht, das nur gewöhnliches phosphorsaures Natron enthielt. Auch der Faserstoff schwamm oben in der Flüssigkeit, welche ich mit jenem achtzehn Stunden stehen liess. Das Filtrat der obersten Schichte enthielt in 100 Th. 4,41 phosphorsaures Natron, das der untersten dagegen nur 4,27.

Der Grund, weshalb der Unterschied zwischen den Con-

centrationsgraden der obersten und der untersten Schichte beim Faserstoff geringer ausfiel, als bei der Cellulose, mag wohl zum Theil in der kürzeren Zeit zu suchen sein, welche der Faserstoff in der Salzlösung blieb, zum grösseren Theil aber jedenfalls in der geringeren mechanischen Zertheilung, die ich mit dem Faserstoff im Vergleich zur Cellulose vorgenommen hatte, wodurch also diese mehr Oberfläche zur Attraction darbot. Stampfen wollte ich den Faserstoff nicht, weil dann viele Partikelchen mit durch das Filtrum gegangen wären, während es gerade in dieser Beziehung auf ganz reine Versuche ankam. Mit der Hand und dem Messer ist aber das spröde Hollundermark viel leichter zu zerkleinern, als der zähe Faserstoff.

Aus diesen Versuchen folgt nun:

1) dass wirklich das in dem Blutkuchen befindliche Serum mehr feste Bestandtheile enthält, als das über dem Kuchen schwimmende;

2) dass überhaupt jede Lösung, in welcher kleine feste Partikelchen sich in Einer Schichte der Flüssigkeitsäule angesammelt haben, wirklich in Folge der Attraction, die von jenen Partikelchen ausgeht, in der Umgebung dieser concentrirter ist, als in den übrigen Schichten. Dies ist eine Thatsache, die für den Physiker kaum durch Versuche gestützt zu werden brauchte, weil ja jede Krystallisation das Gleiche lehrt.

3) Dass sich in dem Blutkuchen diese Attraction nicht, wie Thackrah nach der oben angeführten Stelle glaubte, auf das Eiweiss beschränkt, sondern sich eben so auf die Salze erstreckt, wie dies die mit A und B bezeichneten Versuche mit einfachen Lösungen von phosphorsaurem Natron beweisen.

Die Folgerung aber, die ich durch alle jene Versuche sichern wollte, und die ich deshalb besonders betone, ist die, dass man für das im Kuchen eingeschlos-

sene Serum zu wenig feste Bestandtheile abzieht, wenn man, nach den — beim Trocknen eines über dem Kuchen schwimmenden, häufig ziemlich frühe abgeschöpften Serumtheils — gefundenen Procenten fester Stoffe, die zum Wasser des Kuchens gehörigen berechnet. In Folge dieses Verfahrens muss die Zahl für die Blutkörperchen statt zu *niedrig*, wie bisher angenommen wurde, zu *hoch* ausfallen.

Weil es mit unsern Hülfsmitteln unmöglich ist, im Kuchen das zum Plasma gehörige Wasser von dem in den Blutkörperchen enthaltenen in scharfer Weise zu trennen, so ist es eine müssige Frage, ob der Fehler, den man begeht, indem man alles Wasser des Kuchens als Serumwasser betrachtet, und durch welchen die Zahl der Blutkörperchen zu klein wird, durch den von mir hervorgehobenen Irrthum, der die Zahl der Blutkörperchen erhöht, compensirt werde. — Wenn man den Wassergehalt des Plasma, der allerdings, wie Henle vor mehreren Jahren hervorhob, der eigentlich interessante ist, da man das Plasma als die Matrix der durch die Haargefässe ausschwitzenden Flüssigkeit betrachten muss, einigermassen sicher beurtheilen will, dann bleibt nichts übrig, als das arithmetische Mittel des Wassergehalts von vielen Serum-Portionen zu bestimmen, die zu mehreren verschiedenen, von den frühesten bis zu den spätesten, Zeiten ausgepresst sind: es ist dann nur ausser dem festen Serumrückstand auch der Faserstoff in Rechnung zu bringen, den man freilich nur für das ganze Blut kennt. Zöge man das in ähnlicher Weise berechnete arithmetische Mittel der festen Serum-Rückstände plus dem Faserstoff von dem getrockneten Kuchen ab, dann hätte man den möglichst richtigen Ausdruck für die festen Bestandtheile der Blutkörperchen. Und auch über den Wassergehalt dieser letzteren hätte man ein annäherndes

Urtheil, wenn man den auf die angegebene Weise gefundenen Wassergehalt des Plasma von dem Wassergehalt des ganzen Bluts abzöge.

Henle hat bei seinen Berechnungen der Bestandtheile des Plasma diesem den Wassergehalt des ganzen Bluts zugerechnet [1]), zugleich aber selbst auf den Fehler, der darin liegt, aufmerksam gemacht. Der Fehler, der allerdings nach den jetzt vorliegenden Analysen nicht zu vermeiden ist, wird um so misslicher, da meine oben mitgetheilten Versuche mit Nothwendigkeit schliessen lassen, dass die Blutkörperchen, eben wegen der Attraction, die von denselben ausgeht, eine Flüssigkeit enthalten, die concentrirter ist als das Plasma. Virchow scheint aber ganz übersehen zu haben, dass Henle auch das Wasser der Blutkörperchen zu dem Wassergehalte des Plasma im engeren Sinne rechnet. Sonst ist es unbegreiflich, wie er behaupten kann, dass bei einer Zunahme des Wassergehalts des ganzen Bluts „auch eine Zunahme des Wassergehalts „im Plasma stattgefunden haben müsse, zumal dann, wenn „die Blutkörperchen-Menge direct abgenommen hat“ [2]). Wir wollen annehmen, der normale Wassergehalt des ganzen Bluts sei um x vermehrt, die normale Menge der wasserfreien Blutkörperchen (des Hämatoglobulins und des demselben anhängenden festen Rückstands des Inhalts der Blutkörperchen) um y vermindert. Dann braucht blos y grösser als x, y etwa gleich $x + z$ zu sein, dann wird nothwendiger Weise die Menge der festen Bestandtheile des Plasma um z vermehrt sein müssen, weil ja die Summe der Zahlen für das Wasser, die festen Theile der Blutkörperchen und den Rückstand des Plasma sich gleich bleibt.

---

1) Handbuch der rationellen Pathologie, II, S. 71.

2) Virchow und Reinhardt, Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie, Bd. I, S. 549.

In diesem Falle ist dann allerdings das Plasma concentrirter, sein Wassergehalt relativ kleiner, als im normalen Zustande, trotz dem dass das Blut und folglich auch das Plasma, dem alles Wasser des Bluts beigerechnet ist, absolut mehr Wasser enthält, als im normalen Zustande. Virchow hat also entweder die Begriffe absolut und relativ verwechselt, oder aber, wie gesagt, vergessen, dass Henle mit Bewusstsein alles Wasser der Körperchen als zum Plasma gehörig in Rechnung bringt.

Wenn man aber bei Virchow a. a. O. (S. 558 in der Note) liest: „dass bei einem geringen Wassergehalt des „ganzen Bluts im Allgemeinen die Zahl für die Blutkör-„perchen immer (!) verhältnissmässig gross ausfallen „muss, selbst in dem Fall, wo factisch gar keine Verän-„derung an ihrer Menge besteht", so möchte man den irrigen Vorwurf, den er Henle über das „Hinausrechnen von Wasser" macht, als einen Denkfehler, nicht als oberflächliches Lesen deuten. Vergass er oben, dass die Verminderung des Hämatoglobulins so viel grösser sein könne, als die Zunahme des Wassergehalts des ganzen Bluts, dass das Plasma dadurch trotz der absoluten Vermehrung des Wassers concentrirter wird: so übersieht er hier, dass eine geringe Verminderung des Wassers des ganzen Bluts so sehr zum Vortheile der festen Serumbestandtheile entstanden sein könnte, dass die Menge der Blutkörperchen nicht vermehrt, sondern vermindert wäre. Und zwar gerade weil man den festen Serumrückstand benutzt, um die Menge der Blutkörperchen zu berechnen. Ist der Wassergehalt des Serums vermindert, der feste Rückstand aber stark vermehrt, und wird nun vom trocknen Kuchen eine dem Wassergehalt, den dieser beim Trocknen verloren hat, entsprechende Zahl fester Bestandtheile abgezogen, so wird die Zahl für die Blutkörperchen verhältnissmässig klein und nicht „immer verhältnissmässig gross" ausfallen.

Wirkungen Ozon-zerstörender Gase auf den menschlichen Organismus, nebst einigen Beobachtungen über Ozon als Krankheitsursache.

Von

Dr. **Th. Clemens** aus Frankfurt a. M.

Die Atmosphäre, worin wir athmen, ein Hauptmoment des organischen Lebens, ist in ihrem Wesen wie in ihren Eigenthümlichkeiten noch nicht so erkannt, dass wir wissen könnten, wie und warum sie alles dieses bedingt, was wir entstehen und schwinden sehen auf unserer Erdoberfläche. Und doch, wie bald drängt sich dem Forscher, der nach den Ursachen sucht, welche die mächtigen Schöpfungen auf unserer Erdrinde hervorbringen, die Wahrheit des Satzes auf, dass ein Bestehen und Fortdauern derselben, in was für Formen auch immer es sich unsern Sinnen bemerklich machen mag, ohne das Dasein unserer Atmosphäre nicht wohl gedacht werden könne. — Die Bedingungen des Keimens, wie die Hauptmomente des Ablebens liegen hier gewiss nahe beisammen. — Die verheerenden Seuchen, die periodisch gewisse Theile unsers Planeten durchziehen, sind vielleicht ganz ähnlichen Quellen entsprungen, wie die giftigen Winde des Südens, die, Pflanzen und höher organisirten Geschöpfen gleich verderblich, den schnellsten Tod zur Folge haben.

Dieselbe Wolke, welche mit erquickendem Regen die halbversengte Pflanze labt, zerschmettert mit glühendem

Blitzstrahl das kaum dem Verderben entrissene Werk ihrer eigenen Schöpfung. — Gestehen wir uns, dass dieses Schaffen und Walten in den höheren Luftschichten uns bis jetzt noch sehr fern und dunkel ist, dass wir selbst ohne genügende Erklärung der gewöhnlichsten hierher gehörenden Erscheinungen, der Wolkenbildung und des Gewitters, hier in einem Gebiete uns befinden, wo uns fast jeglicher Anhaltspunkt fehlt. Hier in diesem verderblichen Mangel an Begriffen tappen wir vergeblich in dem Halbdunkel herum, welches durch herbeigeholte Ersatzworte, die kaum das Ohr zu sättigen im Stande sind, keineswegs erhellt worden ist.

Prof. Schönbein hat sich durch seine in dieser Sphäre gemachte Entdeckung des Ozons, sowie durch die Anregungen, die derselbe in pathologischer Beziehung folgen liess, gewiss ein unsterbliches Verdienst gesichert, indem er hier zweien Wissenschaften, die so sehr Hand in Hand gehen müssen, einen Weg gebahnt hat, worauf beide gewiss zu einem schönen Ziel gelangen werden.

Seit etwa zwei Jahren, wo es mir vergönnt war, mit diesem Gegenstande mich näher zu beschäftigen, glaube ich in pathologischer Beziehung vielleicht Einiges gefunden zu haben, was nicht ohne allgemeines Interesse ist. Andere allgemeinere Resultate, die mehr mit den meteorologischen Verhältnissen unserer Gegend in Beziehung stehen, behalte ich mir vor noch reifer werden zu lassen.

Vielleicht würde ich auch mit diesen Beobachtungen noch länger zurückgehalten haben, wenn nicht ein Wort meines früheren sehr geschätzten Lehrers, Prof. A. Ecker (Rationelle Zeitschr. Bd. VI. Heft II. S. 183) mir ein wiederholter Zuruf gewesen wäre, wodurch der von mir bereits durch Prof. Schönbeins Ansichten (Ueber die Erzeugung des Ozons auf chem. Wege, Basel 1844. p. 151) entstandenen Arbeit ein gewisses Interesse gegeben wurde. —

Seit ungefähr drei Jahren bei einer Farb - und chemischen Producten-Fabrik betheiligt, wo ich die hier gesuchten Bedingungen in der reichlichen Entwicklung des Schwefelwasserstoffs und der ölbildenden Gase hinlänglich vorfand, drängte sich mir als Arzt natürlich gleich die Frage auf, ob und inwiefern diese Gase den in ihrem Bereiche athmenden Individuen schädlich werden möchten, was für Krankheitserscheinungen dieselben wohl bewirken und was für welche sie ausschliessen möchten.

Zugleich wurde ich durch die von Prof. Schönbein (Erzeug. des Ozon, 1844. p. 151) gemachte Bemerkung einer bestimmten Richtung hingegeben, indem mir bald die Ozon-zerstörenden Eigenschaften des Schwefelwasserstoffs und der ölbildenden Gase durch die häufigsten und mannigfaltigsten Versuche hinreichend bekannt wurden.

Die Fabrik, wo ich meine Versuche anstellte, liegt auf allen Seiten vom freien Felde begrenzt und ganz isolirt in einer ebenen Gegend, so dass Wind und Wetter von allen Seiten freien Zugang haben und eine für Witterungsbeobachtung sehr günstige, ziemlich weite Fernsicht geboten wird. Trotz dem, dass nun, um die schädlichen Gase von den Arbeitern abzuhalten, die Fabriklocale hinlänglich gelüftet werden, so gaben meine Ozonometer in den Häusern, wo besagte Gase sich entwickelten, niemals oder doch nur unbedeutende Spuren Ozon an, indem die Streifen in einem dicht dabei stehenden Wohnhause der Luft ausgesetzt, je nach Umständen bald mehr, bald weniger freies Iod zeigten. — Dieser Unterschied zeigte sich so scharf abgegrenzt, dass Streifen an der inneren Wandseite der Arbeitshäuser angebracht weiss blieben, während Streifen an derselben Mauer nach aussen gegen das Feld gerichtet oft in wenigen Minuten völlig gebräunt wurden. Diese Versuche gaben in allen Theilen der Locale, wo die genannten Gase sich entwickelten, stets gleiche Resultate. — Unter solchen

Umständen war ich auf das geringste Krankheitssymptom der Arbeiter aufmerksam, und will nun kurz die dreijährigen Resultate meiner Beobachtungen mittheilen.

Zwar kann bei einer Menschenmenge von circa zwanzig bis dreissig nicht von schlagenden Beweisen die Rede sein, die ich überhaupt hier nicht vorzubringen beabsichtige; doch mache ich darauf aufmerksam, dass Leute, die beständig solchen Schädlichkeiten ausgesetzt sind (wie z. B. im Winter einer Temperaturveränderung von 30 — 35° R. warm zu einer plötzlichen Abkühlung von 10° R. kalt), gewiss vielen Krankheitsanfällen und sogenannten Erkältungen preisgegeben scheinen, was zu untersuchen nicht uninteressant ist. — Die ölbildenden und Schwefelwasserstoff-Gase, sowie die Theer- und Ammoniakdämpfe machen bei Arbeitern, die an dieselben noch nicht gewöhnt sind (zumal bei unvorsichtigem Einathmen der letzteren) einen solchen Eindruck, dass sie durchaus nicht anhaltend ertragen werden können, und ein so heftiger Husten entsteht, dass derselbe oft nur unter den krampfhaftesten Vomituritionen endigt. Dennoch gewöhnen sich diese Leute schnell an eine solche verdorbene Luft; denn obschon die Apparate so eingerichtet sind, dass diese Gase, obgleich beständig, doch nur spärlich entweichen können, so fand ich doch oft die Arbeiter aus Nachlässigkeit und Unempfindlichkeit stundenlang in einer Atmosphäre, wo einem andern Menschen zu bleiben nicht möglich war, was namentlich bei Darstellung der Naphthaline aus Steinkohlentheer im Grossen, wo Massen von Schwefelwasserstoff-, Ammoniak- und Theeröldämpfen sich entwickeln, der Fall war.

Eben so angreifend wirken die Gase bei dem Siedeprocess fetter Oele (namentlich von solchen, die künstlich mit Schwefelsäure geklärt wurden und dann immer noch einen nicht unbedeutenden Schwefelsäure-Gehalt besitzen) auf die Respirationsschleimhaut, und gleich dem Schwefelwasserstoff

zerstören auch sie gänzlich den Ozongehalt der Luft, was überhaupt bei allen ölbildenden Gasen der Fall sein mag, und ich bei dem Siedeprocess und der Verdampfung einer grossen Anzahl von fetten, ätherischen, so wie auch von sogenannten Brandölen beobachtet habe.

Ungeachtet nun aller dieser und noch so mancher andern einwirkenden Schädlichkeiten bemerkte ich bei allen Arbeitern in dem Zeitraume von drei Jahren weder eine Entzündung der Respirationsschleimhaut, noch sonst irgend eine sich kundgebende Phlogose. Hiervon schliesse ich jedoch vier Fälle aus, welche wegen der eigenthümlichen Bedingungen, unter denen sie auftraten, sehr hervorgehoben und besonders bemerkt zu werden verdienen. Es waren diese vier Fälle gewöhnliche katarrhalische Halsentzündungen, welche bei vier verschiedenen Arbeitern sich alle am Montag zeigten, indem diese Individuen den Sonnabend, nach vier- bis sechswöchentlichem Aufenthalt in der Fabrik, dieselbe verlassen und nach einem vier- bis fünfstündigen Marsch den Sonntag auf dem Lande bei ihren Familien zugebracht hatten. In diesen Fällen, die ich alle ohne Behandlung liess, verschwanden trotz der eingeathmeten Gase die Symptome der Entzündung sehr schnell, und ich fand alsdann den ganzen Schlund bald sehr blass und von einzelnen stark injicirten Gefässen netzförmig durchzogen.

Obgleich ich in Betracht dieser auffallenden Erscheinungen nicht in Abrede stellen will, dass nicht andere Schädlichkeiten diese Erscheinungen hervorrufen konnten, so möchte sich doch wohl die Frage aufdrängen, ob nicht hier durch die ziemlich lange Entwöhnung frischer ozonhaltiger Luft bei Leuten, die Wochen hindurch meist ozonfreie Luft eingeathmet hatten, die Respirationsschleimhaut empfänglicher für diesen gleichsam abnormen Reiz geworden war; zumal bei diesen Fällen meine Ozonometer viel Ozon zeigten, und diese Individuen gebirgige Gegenden bewohnten.

Eine andere Halsentzündung, welche sich plötzlich nach einem starken Einathmen von Theeröl- und Ammoniakdämpfen entwickelte und den Namen einer sogenannten asthenischen verdienen möchte, nahm einen so entgegengesetzten Charakter an, dass ich diesen Fall des Gegensatzes wegen anführe. Bei fast völliger Schmerzlosigkeit (auch bei Druck) und beinahe gänzlicher Aphonie zeigte der ganze scheinbar trockne Schlund eine auffallend livide Farbe, die Wurzel der Zunge war weisslich belegt, nirgends Anschwellung, Zahnfleisch und Gaumen von gewöhnlicher Farbe, Nasenhöhle trocken, fast gänzliche Geschmacklosigkeit (dem Kranken kam, nach seinem eigenen Ausdruck, alles wie gekautes Stroh vor), wenig Appetit, in der Rückenlage erschwertes Athmen, Gefühl von Druck auf der Brust, Auscultation der Brust normal (ein kaum hörbares Pfeifen der linken Lunge ausgenommen). Sonstiges Allgemeinbefinden normal. Eine Gabe Brechweinstein (gr. jj), worauf viermaliges Erbrechen eintrat, Einathmen von Kamillendämpfen, später Dowersche Pulver und Liegen im Bett, worauf starker Schweiss eintrat, beseitigten die Zufälle schnell; doch verlor sich die klanglos heisere Stimme erst allmälig, nachdem ein sehr reichlicher Auswurf eines zähen, klebrigen Bronchialschleims eingetreten war. — Hier war trotz der reizenden Eigenschaften der Gase ein ganz entzündungswidriger Zustand (nach neueren Theorien vielleicht ein Krampf der Gefässenden) nicht zu verkennen. Ich kann nicht umhin, hier, einen Augenblick von meinem eigentlichen Thema abschweifend, auf die Versuche mehrerer Londoner Aerzte aufmerksam zu machen, die Theer- und Naphthaarten in Dampfform und tropfenweise gegen Phthisis empfahlen, anwendeten und auch Fälle von Heilungen bekannt gemacht haben. Ob je eine ausgebildete Tuberculose dieser Methode ihre Heilung verdankt, wollen wir dahingestellt sein lassen, ob aber hier gegen die sogenannten Pituitosa und begin-

nende Tuberculosa nicht hülfreich gewirkt werden kann, wird die Zeit und der Fleiss unermüdlicher Forschungen in diesem Gebiete hoffentlich recht bald lehren. — Selbst bei ganz schwacher Brust, ja bei vollkommenem Habitus phthisicus sah ich niemals Nachtheile oder Beschwerden entstehen, wenn schon anfänglich starker Husten und eine bedeutende Erschütterung der Lungen nicht wohl vermieden werden kann.

Gewiss sind uns unter den verschiedenen Gasen viele nützliche noch unbekannt, die dauernd mit der atmosphärischen Luft in die Lungen gebracht, selbst sogenannte Blutdyscrasien zu heilen im Stande sind. Ich erinnere hier an die bei hectischen und phthisischen Individuen so vielfach empfohlenen Kuhställe, wo die leichte ammoniakalische Exhalation des Düngers wohl eine Hauptrolle spielen mag.

Schliesslich will ich noch den Beobachtungen des Herrn Dr. Spengler (Rat. Zeitschr. VII. Bd. I. H.) einige Erfahrungen zur Seite setzen. Zwei Fälle von scheinbar beginnenden Keuchhusten- und Influenza-Epidemien, die in den letzten Jahren hier auftraten, aber zu keiner Bedeutung stiegen, stimmten mit meinen Beobachtungen vollkommen überein, indem bei Süd- und Ostwind die Luft sehr ozonreich schien; dabei zeigte die Luft sich Abends sehr rein und warm. Diesen Winden folgte in beiden Fällen ein ganz plötzlicher dichter sogenannter Höherauch, mit welchem ganz auffallende Windstille und eine bedeutende Abkühlung der Luft eintrat. Hier zeigten meine Ozonometer sehr wenig Ozon an und die bestehenden Krankheitsformen flachten sich gutartig ab. Ueberhaupt fand ich bei Höherauch constant wenig Ozon in der Luft, eben so nach starken anhaltenden Landregen mit Windstille; umgekehrt ist dieses nach heftigen Schneefällen der Fall.

Die letzte Beobachtung, welche mir besondere Aufmerksamkeit zu verdienen scheint, machte ich Mitte Juni dieses

Sommers. Es erkrankten nämlich ziemlich plötzlich eilf Reitpferde an Pneumonien, während eines heftig wehenden Südwestwindes, der auffallend schnell und stark die Streifen bräunte. Diese Pferde waren um diese Zeit scharf geritten worden, aber durchaus nicht ungewöhnlich und übermässig. Bei allen nahm die Entzündung einen sehr raschen Verlauf, und die meisten unterlagen schnell. Bei zweien, von denen ich durch die Reiter erfuhr, dass sie scharf gegen den Wind getrabt wurden, zeigte sich die Krankheit im höchsten Grad und verlief sehr acut. Diese Witterung war jedoch von kurzer Dauer, indem bereits am 29. Juni bei sehr heftigem Westwind mit vollkommener Wolkenbildung und kühler, beinahe kalter Luft der Ozongehalt der Luft schon merklich abgenommen hatte. Diese schnelle Temperaturveränderung schien mir durch ein in der Nähe entladenes Gewitter bedingt zu sein, eben so der sehr heftige Westwind. Ich bin nicht abgeneigt zu glauben, dass bei längerem Wehen dieses ozonreichen Südwindes Erkrankungen der Respirationsorgane häufiger geworden wären.

Hoffentlich werden weitere Beobachtungen in diesem Gebiete, welche jedoch mit grosser Geduld, Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit gemacht werden müssen, bald zu Resultaten führen; besonders wenn, wo möglich, alle atmosphärischen Veränderungen berücksichtigt werden.

Ueber die Veränderung des Urins durch Soolbäder.

Von

Dr. **H. Walter**, praktischem Arzt in Wimpfen a. B.

Unter der unendlichen Zahl von Schriften unserer balneologischen Literatur finden wir selten solche, in denen Thatsachen von wahrem wissenschaftlichem Werthe aufgezeichnet sind, die im Stande wären, die Functionen des Organismus klarer zu machen. Gewöhnlich wird in ihnen ein grosser Kreis gezogen, der die Krankheiten umgibt, welche in dieser oder jener Quelle ihre sichere Heilung finden; es wird dann von der „dynamischen" Wirkung gesprochen, die „specifische" Constitution des betreffenden Mineralwassers hervorgehoben, und zuletzt dem Ganzen jener mystische Mantel umgehängt, welcher den Laien vielleicht mit einigem Schauer zu erfüllen, wahrer Wissenschaftlichkeit jedoch nur ein ironisches Lächeln abzudringen vermag.

Die Balneologie ist aber zu wichtig für die „practische Medicin", sie vermag zu häufig dem verlegenen Arzte aus der Noth und seinem armen gequälten Patienten von seinem Uebel zu helfen, als dass es nicht der Mühe werth wäre, auf dem Wege des Experimentirens trotz allem Vorurtheil einzelne Thatsachen näher zu prüfen und der zahllosen Irrthümer Einen zu bekämpfen, und um so mehr, als es Jedem, dem es Ernst ist mit der Wissenschaft, recht wohl ansteht, einen durch fortgesetzte Beobachtung entdeckten

Fehler zu berichtigen. Dies soll die nachstehende kleine Arbeit, welche über die Veränderung des Urins durch Kochsalz- oder Soolbäder handelt.

Man hat vielfach behauptet und auch ich habe diese Beobachtung gemacht zu haben geglaubt, dass während oder nach dem Baden in Soole ein gesättigter Urin gelassen werde, den man sogar häufig als eine kritische Ausscheidung ansah. An mir selbst hatte ich aber zuerst Gelegenheit, durch Scheidung des Urins vor und nach dem Bade einen Unterschied wahrzunehmen; letzterer erschien mir heller. Dadurch aufmerksamer gemacht, stellte ich besonders bezeichnete Gläser den Badenden auf, nicht nur um die beiden Urine zu vergleichen, sondern auch um durch vollkommene Entleerung der Blase vor dem Bade den während des Bades secernirten Urin möglichst rein zu erhalten. Ich erhielt dieselben Resultate, stets den Urin vor dem Bade dunkler gefärbt, stark riechend und sauer reagirend, — den nach dem Bade klarer, weniger, oft fast wasserhell, gefärbt, schwach sauer, wenig riechend. Um nun diese Thatsache sicherer zu stellen, wurden über die beiden Urine — deren Quantität unter einander äusserst wechselnd, so dass bald der eine, bald der andere, jedoch häufiger der nach dem Bade gelassene Urin beträchtlich quantitativ vermehrt war — genauere Versuche angestellt. Es wurde 1) genau das specifische Gewicht bestimmt, 2) gleiche Quantitäten eingedampft, mit Salpetersäure behandelt und die feuerfesten Salze geglüht und 3) Silbersalpeter zugesetzt, um die Chlorsalze zu fällen, welche, wenn von den Salzen des Soolbades resorbirt werden, im Urin nothwendigerweise hätten überwiegen müssen *).

---

*) Das Chlornatrium, der Hauptbestandtheil unserer Soole, müsste wohl eben so gut und schnell ausgeschieden werden, wie ich das FeCyK bei dem bekannten Individuum mit Retrovers. ves.

Aus der Differenz der sub 2 und 3 erhaltenen Zahlen ergab sich das Verhältniss des Salzgehaltes gleicher Mengen von Urin **vor** und **nach** dem Bade gelassen. Der Urin wurde von verschiedenen Individuen, Kindern und bejahrten Männern genommen, der Soolgehalt der betreffenden Bäder und der Temperaturgrad waren gleichfalls verschieden.

---

urin. in 10 Minuten schon ausscheiden sah, und wie Kruckenberg in Henle's und Pfeufer's Zeitschr. III. S. 80, an die Wöhler'schen Untersuchungen sich anschliessend, ½ Stunde nach Obstgenuss alkalische Salze nachwies.

Soolgehalt und Temperatur des Bades.		Reaction und Farbe des Urins		Specifisches Gewicht desselben		Feuerbeständige Salze aus 1 Unze Urin		Chlorsilberniederschlag	
nach Bischoff		vor dem Bade	nach dem Bade	vor dem Bade	nach dem Bade	vor dem Bade	nach dem Bade	vor dem Bade	nach dem Bade
				Gran		Gran			
6°	25° R.	dunkelgelb sauer	hellgelb schwach sauer	1,016	1,008	$5\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$	—	—
6°	25°	desgl.	desgl.	1,016	1,0075	7,7	4,2	—	—
6°	25°	desgl.	desgl.	1,0076	1,0044	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{3}$	—	—
6°	29°	braungelb	gelb	1,025	1,013 1 St. später 1,015	—	—	—	—
10°	25°	gelb	hell, fast wasserhell	1,014	1,002 $1\frac{1}{2}$ St. spät. 1,014	$8\frac{1}{2}$	1	—	—
11°	25°	dunkelgelb	wasserhell	—	—	12	1 der später gelass. 11	—	—
$3\frac{1}{2}$°	$30\frac{1}{4}$°	gelbgrün	heller gelbl. grün	1,026	1,020 später 1,019	—	—	—	—
11°	25°	dunkelgelb	heller gelb	—	—	—	—	aus 1 Unze $7\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$
11°	25°	dunkel-braungelb	hell, $1\frac{1}{2}$ St. später dunkler	1,026	1,005 1,014	—	—	aus $\frac{1}{2}$ Unze $11\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$ später 6

Es ergibt sich aus Obigem Folgendes: Das specifische Gewicht des Urins nach dem Bade ist geringer, als vor demselben, Farbe und Reaction weisen auf verminderten Salz- und Säurengehalt hin, die angestellten Untersuchungen zeigen entschiedene Verminderung der Salze. Selbst der Urin, der 1 — 2 Stunden später gelassen war, als der gleich nach dem Bade, war nicht specifisch schwerer und nicht salzreicher, er schien allmälig zur früheren Consistenz zurückzukehren.

Dies Alles beweist also, dass der Urin nach dem Bade weniger saturirt d. h. dass der Wassergehalt des Urins vermehrt ist, und es entsteht nun die Frage, woher diese Erscheinung kommt.

Wasseraufnahme aus dem Bade kann, abgesehen davon, dass die Resorption des Wassers in demselben noch nicht vollkommen bewiesen dasteht, nicht stattgefunden haben, da das Chlornatrium nicht vermehrt und es nicht denkbar ist, dass beim Durchgang durch die Membranen der Haut und der Capillarien das Wasser von den Salzen getrennt würde, — und da die Menge des Urins nach dem Bade oft zu beträchtlich ist, um auf Rechnung der Resorption geschrieben werden zu können. — Es ist ja noch die Frage, ob bei der Einverleibung laxirender Wässer in den Magen und Darmkanal die Salze ins Blut aufgenommen werden, oder ob sie nicht vielmehr sammt und sonders per alvum wieder ausgeschieden werden, nachdem sie Wasser aus dem Blute aufgenommen. Durch die Diarrhöen aber, durch Ausscheidung einer beträchtlichen Quantität Wasser im Darmkanal statt in den Nieren wird der Urin wasserärmer, saturirter, das steht richtig, und es ist möglich, dass man daher die Beobachtung nahm, der Urin werde beim Gebrauch salzreicher Mineralwässer saturirter, ohne die Gebrauchsweise selber zu specificiren.

Zur Erklärung also der vermehrten Wasserausscheidung

in den Nieren bei den lauwarmen und warmen Salzbädern bleibt nur übrig anzunehmen, dass durch die Alteration der Hautnerven, die hier auf verschiedene Weise zu Stande kommt, die Nierencapillarien antagonistisch erschlafft werden und auf diese Weise das durch die Contraction der Capillarien von den Schweissdrüsen und der gesammten Körperoberfläche verdrängte Wasser in grösserer Menge und in schnellerer Zeit in den Nieren ausgeschieden werde *). Bemerkenswerth dafür ist die mit der Erhöhung des Soolgehalts des Bades fast gleichen Schritt laufende Verminderung des specifischen Gewichts und der Salze des während des Bades gelassenen Urins.

Die Secretionen werden durch Einflüsse auf die Nerven häufig genug verändert, mögen sie äussere oder innere sein, und selbst im täglichen Leben sind Beispiele davon zu bekannt, als dass es nöthig wäre, noch besonders auf die geistreich zusammengestellten Thatsachen in Henle's allgem. Anatomie S. 760 zu verweisen.

Zum Schluss will ich bemerken, dass ich mit Obigem nur nachweisen wollte, dass der Urin nach dem Gebrauche der Soolbäder nicht saturirter, und durchgängig reichlicher abgesondert wird, und dass diese kleine Arbeit zugleich den Zweck hat, theils zu weiteren Untersuchungen anzuregen, theils einen der in der Balneologie noch so festsitzenden, populär gewordenen Irrthümer der kritischen Ausscheidungen zu widerlegen.

---

*) Vergl. hierüber Henle path. Unters. S. 145. 212. 271. etc.

Zusatz

zu dem in dem VI. Bd. 3. Heft dieser Zeitschr. mitgetheilten Aufsatze über die Elektricität.

Von

Dr. **Pickford.**

Eine Wiederholung der in der ersten Versuchsreihe beschriebenen Versuche, welche ich diesmal mit einem magnet-elektrischen Apparate an Fröschen anstellte, bestätigen zwar im Wesentlichen das früher Gesagte, nöthigen mich aber zu folgenden Bemerkungen. Die Versuche 10 — 12 bedürfen einer nochmaligen Prüfung an lebenszäheren Thieren, als es die Kaninchen sind. Bei sehr starker elektrischer Reizung, wenn die Pole in einer als durch das Rückenmark gezogen gedachter Linie aufgesetzt werden, erfolgen Bewegungen, von denen es zweifelhaft wird, ob sie als Reflexbewegungen oder als Folge eines Durchganges des Stromes durch das Rückenmark zu betrachten sind. Um diese Frage, welche zwar weniger therapeutisch als physiologisch interessant ist, zu entscheiden, bedarf es einer grösseren Reihe von Versuchen, besonders aber einer Untersuchung des verschiedenen Leitungswiderstandes der einzelnen thierischen Theile. Zu dieser Untersuchung ist mir durch die Güte des Herrn Prof. Jolly die Gelegenheit geboten, und ich werde deren Resultate ihrer Zeit bekannt machen. Vorläufige Versuche machen es sehr zweifelhaft, dass die Knochen gute

Leiter sind, mithin auch, dass die auf diese allgemeine Annahme hin von mir versuchte Erklärung des Geschütztseins der Centraltheile vor der Einwirkung der Elektricität die richtige ist.

Zur Chemie der Ruhr.

Von

Prof. Dr. **Oesterlen**, der Zeit in Stuttgart.

Während meines zweijährigen Aufenthalts in Dorpat und als Vorstand der medicinischen Klinik daselbst hatte ich Gelegenheit, bei Hunderten von Kranken die Ruhr zu beobachten, eine Krankheit, welche in den Ostseeprovinzen und besonders in Livland zugleich mit Wechselfieber und andern sog. Malariakrankheiten zu Hause ist, und fast jedes Jahr ihre Opfer fordert.

Von Allem, was ich hinsichtlich dieser Krankheit beobachtet habe, soll im Folgenden blos ein Punct dem Leser vorgeführt werden, in der Hoffnung, einige nicht unwichtige Beiträge zu einer künftigen Theorie der Ruhr liefern zu können, eine Hoffnung, wozu mich schon der Mangel anderer Untersuchungen berechtigen würde, solcher wenigstens, die einigermassen auf den Charakter consequenter und fortlaufender Untersuchungsreihen Anspruch machen könnten. Denn so viel auch die alte chemiatrische Schule über auffallende Erscheinungen an Excrementen, an Galle, Blut u. s. f. der Dysenterischen zu sagen wusste, und so sehr auch Reminiscenzen dieser oft abentheuerlichen Phantasiegebilde bis in unsere Zeit herüberklingen, eine wirkliche Untersuchung derselben hat nicht stattgefunden. So kommt es, dass wir die Ruhr als eine in chemischer Hinsicht am meisten vernachlässigte Krankheit bezeichnen möchten, während sie doch als eine auch für den Chemi-

ker höchst bedeutsame und zugleich in höherem Grade, als so manche andere, zugängliche gelten kann. Ueber so manchen Hypothesen von Schärfen, specifischen Krankheitsprocessen und Producten u. dergl. hat man vielleicht zu sehr das übersehen, was man wirklich hätte finden können, wo man wenigstens hätte suchen müssen. Gewiss, Verirrungen aller Art machen nirgends auf mildere Beurtheilung Anspruch, als im Gebiete der pathologischen Forschung, und doch werden sie fast nirgends gefährlicher als hier, wo sie unmittelbar zur therapeutischen That umschlagen. Wie viele Ruhrkranke sind mit Calomel und andern Mercurialien verfolgt worden, weil die Galle eine mysteriöse Hauptrolle in dieser Tragödie übernehmen sollte, — wie viele wurden mit Laxantien behandelt, obschon die Armen ohnedies vielleicht 10 und 20 mal in der Stunde zu Stuhle mussten, blos weil es einmal Cullen u. A. eingefallen war, die heftigen Tenesmen ihrer Kranken von Anhäufung scharfer Fäcalmassen im Darmkanale abzuleiten! — Selbst das Blut bei Ruhrkranken wurde erst vor einigen Jahren durch Masselot und Follet *) analysirt; auf ihre Resultate kann jedoch kein grosses Gewicht gelegt werden, wäre es auch nur deshalb, weil sie nicht einmal die einzelnen Fälle unterschieden, vielmehr die Resultate von acht Analysen zusammengeworfen haben, so dass wir nicht einmal die Zahl der Kranken wissen, deren Blut untersucht worden ist.

Schon bei andern Ruhrkranken, welche ich im Laufe von fünfzehn Jahren an den verschiedensten Localitäten zu beobachten Gelegenheit hatte, noch mehr aber bei einer Epidemie, welche im Spätsommer 1846 die Ostseeprovinzen und besonders Dorpat heimgesucht hat, zogen mehrfache Phänomene meine besondere Aufmerksamkeit auf die Stuhl-

*) Archiv gén. de méd. Avril 1843.

entleerungen. Wenn schon der blosse Anblick derselben, ihr Gehalt an Blut, alle ihre physikalischen Eigenschaften, die oft enorme Quantität, welche in 24 Stunden abgeht, in diesen Entleerungen ein wichtiges Element der Krankheit vermuthen liessen, so mussten der oft so rasche Collapsus, die rasche Abmagerung besonders des Gesichts, der ganze Verfall selbst kräftiger, kurz zuvor noch blühender Individuen, es mussten überhaupt so manche Zufälle, wofür sich in den anatomischen Alterationen des Darmkanals und ihrem jeweiligen Grade keine genügende Erklärung finden liess, darauf hinführen, dass hier die Ausgaben, die materiellen Verluste des Körpers ein bedeutendes Uebergewicht über dessen Einnahmen erreicht haben dürften, und zwar all dieses mit einer Schnelligkeit und Intensität, wie vielleicht nur in noch höherem Grade allein bei der asiatischen Cholera der Fall ist. Wenn es aber auch noch so nahe lag, diese beiden Reihen von Erscheinungen in innigeren Nexus mit einander zu bringen, so wollte dieser jedenfalls erst durch das Experiment bewiesen sein, und nirgends fand ich Untersuchungen weder über die Menge noch über die chemische Zusammensetzung der Ruhrstühle vor. Von Geschäften überhäuft musste ich die Absicht, diese Lücke nach Kräften auszufüllen, auf eine günstigere Gelegenheit verschieben, die sich auch bereits im vorigen Jahre darbot, indem drei weibliche Individuen mit Ruhr in die stationäre Klinik eintraten, und ein weiterer schon zuvor dort befindlicher Kranke von der Ruhr befallen wurde. Ich wurde dadurch veranlasst, mich mit Herrn Dr. C. Schmidt, welchem die Chemie schon so Manches zu danken hat, und der mit eben so grossem Eifer als Talent den chemischen Bedürfnissen unserer Klinik zu entsprechen pflegte, behufs einer weiteren Untersuchung der Ruhrstühle u. s. f. in Verbindung zu setzen. Unsere Hoffnung, auf diesem Wege nicht blos Neues, sondern auch Wichtiges zu finden, ist

auch keineswegs getäuscht worden, obschon begreiflicher Weise mit dem Gefundenen und unten Mitgetheilten die Reihe der nöthigen Untersuchungen erst als eröffnet betrachtet werden kann. Wir selbst wollten so manches Rückständige bei Gelegenheit nach Kräften nachholen; indess das Verhängniss, welches mich unerwartet aus meinem klinischen Wirkungskreise gerissen, hat es anders gewollt.

Da es sich bei diesen Untersuchungen nicht darum handeln konnte, Ruhrstühle eines Kranken da und dort einmal der Analyse zu unterwerfen, vielmehr ihre Gesammtmenge von Tag zu Tag gesammelt werden musste, so wurden in den Nachtstuhl der Kranken genau nach Cubikcentimetern graduirte Standgefässe eingesetzt und nach Bedarf erneuert, die gefüllten aber sorgfältig bedeckt und sofort der weitern Untersuchung überantwortet. Bei den oft heftigen Tenesmen und Explosionen, wobei Stuhl und Harn gleichzeitig ausgepresst wurden, bekamen wir so beide Excremente, einzelne Fälle ausgenommen, zusammen, was jedoch dem Zweck dieser Untersuchungen keineswegs störend entgegentreten konnte. Nur wurden die Flüssigkeiten im Standgefässe vor der chemischen Untersuchung sorgfältig mit einem Glasstabe umgerührt, weil sich in der Ruhe die specifisch schwereren Stoffe, Flocken u. dergl. gegen unten angehäuft hatten. — Blut konnte blos bei einer Kranken und nur durch Schröpfköpfe erlangt werden, weil ihr Zustand zu keinem Aderlass berechtigte.

Obgleich hier, wo allein die chemischen Resultate mitgetheilt werden sollen, alles Detail der Krankengeschichten überflüssig erschien, glaubte ich doch die Fälle, bei welchen jene Resultate erzielt wurden, wenigstens so weit schildern zu müssen, als zur richtigen Beurtheilung dieser chemischen Ergebnisse an sich sowohl, als auch in ihrem Zusammenhange mit den Erscheinungen und dem Verlauf der ganzen Krankheit nöthig schien.

Maria P., 22jähriges Mädchen, sonst gesund, wurde den 30. August 1847 von Ruhr zugleich mit Peritonitis befallen, und zwar sogleich mit heftigen Erscheinungen, Fieber, Bauchschmerzen, Zwang, häufigen Stühlen, welche blutig, schaumig sind, und in ihrer Consistenz dem Froschlaiche, auch den pneumonischen Sputis glichen. Am fünften Tage der Krankheit kam sie in poliklinische Behandlung (Emulsionen mit Opium, Schröpfköpfe, Aderlass, welcher ein crustöses Blut liefert). Es trat Besserung ein, aber nach zwei weitern Tagen wurden die Zufälle der Ruhr sowohl als der Peritonitis wieder schlimmer, Diätfehler kamen dazu, daher die Kranke am 7. September in die stationäre Klinik aufgenommen wurde, am achten Tage der Krankheit. Sie befindet sich im Zustand grosser Schwäche, Gesicht entstellt, Haut kühl, trocken, Puls 100, klein und elend, Zunge trocken, heftiger Durst, kein Appetit, erbricht das Genossene alsbald wieder; heftige Schmerzen im Bauche, mit grosser Empfindlichkeit gegen Druck, besonders in der Gegend des Colon descendens, wie rechts in der Cöcalgegend. Bauch übrigens klein, eingesunken, resistent, leer, gibt überall einen matten Percussionston, Frictionsgeräusche sind nirgends zu hören; Leber- und Milzgegend normal; etwa 40 mal zu Stuhle in 24 Stunden, die Ausleerungen blutig-schleimig, mit Flocken und Schabseln. (Calomel mit Opium, Quecksilbersalbe in den Bauch, Schröpfköpfe.)

9. Septemb. Das Erbrechen lässt nach, die Schmerzen im Unterleibe sind milder, im Uebrigen Zustand unverändert, ja die Schwäche, die Kälte der Extremitäten, der Nase haben zugenommen.

Die in den letzten 24 Stunden entleerten und auf obige Weise gesammelten Excremente betragen mit dem nur sparsam entleerten Harn 1500 Cubikcentimeter Flüssigkeit. Diese stellt eine bräunlich-röthliche, mit helleren Flocken, ab-

gestossenen Epithelial- und Schleimhautfetzen, wie mit dünnflüssiger, bräunlicher Fäcalmaterie und wenig Blut vermischte Masse dar. Proben derselben, mit Salpetersäure oder Salzsäure versetzt, zeigen ein starkes Aufbrausen (herrührend von dem durch Zersetzung des Harnstoffs gebildeten kohlensauren Ammoniak). Salpetersäure veranlasst eine grasgrüne Färbung. Beim Kochen gerinnt sie zu einem Brei, welcher die Fetzen von abgestossenem Epithelium u. s. f. einschliesst. Bei der quantitativen Analyse enthält sie

	in 1000 Theilen
Wasser } Salze }	972,4
Albuminate } Epithelialgebilde } . .	27,6
	1000

(Verlust in 24 Stunden etwa 42 Grammes Albuminate.)

10. Sept. Diesen und die folgenden Tage nimmt die Schwäche zu, die Kranke liegt meist in einem Halbschlummer da, auf der rechten Seite, mit hinaufgezogenen Beinen, Stimme verfallen, die dünnen Stühle meist unwillkührlich entleert.

Tod 13. Sept., am 15ten Tage der Krankheit.

Section 22 Stunden nach dem Tode: Netz venös injicirt, keine peritonäischen Producte, Gedärme, besonders Dickdarm collabirt, nirgends Fäcalmassen; die Schleimhaut des Mastdarms vom After bis in die Flexura sigmoidea hinein in ihren obersten Schichten in lederartig derbe, schmuzzig bräunliche und grünliche Schorfe verwandelt, die übrigen Häute bedeutend verdickt, mehr nach oben zu die Schorfe stellenweise abgestossen, im Colon descendens u. s. f. die Querfalten in dicke Wülste verwandelt, im Colon transversum sitzen zerstreut einzelne Reste der Schleimhaut, roth, gewulstet, in Form warziger unregelmässiger Vegetationen; die dysenterischen Alterationen setzen sich noch über die Klappe 4″ ins Ileum hinein fort. Gekrösdrüsen

geschwollen, Nieren gesund, eben so die Harnblase, welche etwa 1 Unze Harn enthält; Milz klein, ziemlich fest; Leber gross, ziemlich blutarm, auf der convexen Fläche mit (den gewöhnlichen) blassen Flecken und Streifen bedeckt, die sich 1—2''' tief in die angrenzende Lebersubstanz hineinerstrecken (Exsudatflecke) *). Gallenblase halb gefüllt mit dunkelbraungrüner, ziemlich dünnflüssiger Galle. Diese wurde näher untersucht.

Galle: zeigt schwach alkalische Reaction; spec. Gew. = 1045,7. Enthält bei mikroskopischer Untersuchung reichliche Fetttropfen, und braune Gallenpigmentkörnchen in grosser Menge, hin und wieder Krystalle (Gypsnadeln ähnlich, in Wasser und Salpetersäure unlöslich, aber beim Glühen vollständig sich verflüchtigend und mit stark weisser Farbe brennend, — leider! für genauere Prüfung nicht ausreichend). — Enthält

	in 1000 Theilen
Wasser	844,2
Gallensäure, Fette, Schleim	142,4
Anorganische Salze .	13,4
	1000

2. Anna K., 18jähriges Mädchen, kräftiger Constitution, am 1. September mit ziemlich heftiger Ruhr befallen, tritt am 10. Sept. in die stationäre Klinik. Fieber gering, Zunge trocken, Aussehen der Kranken ziemlich gut, fühlt sich nicht besonders angegriffen, Bauch nicht aufgetrieben, doch noch empfindlich gegen Druck, Tenesmen mässig, 12 — 15 Stühle in 24 Stunden, mit dem Harn 2100 Cubikcentimeter betragend, ein ziemlich dünnflüssiges Gemenge von Serum, Epithelialfetzen, grossen Eiweissflocken mit wenig Blut und wenigen dünnen Fäcalstoffen darstellend. Wird

*) Von diesen Exsudatflecken an einem andern Orte ein Mehreres.

durch Salpetersäure intensiv grün gefärbt; eine andere Portion, mit Essigsäure angesäuert und auf 100° erhitzt, gerinnt zum Albuminatbrei. Enthält

	in 1000 Theilen	in 24 St. entleert
Wasser	946,6	
Albuminate	39,7	79,4 Gramme
Harnstoff Harnsäure Andere organische Materien	6,3	12,6
Feuerbeständige Salze . .	7,4	14,8

(Verordnet: Kataplasmen auf den Bauch; Emulsion mit Opiumtinctur. 1/4 Kost.)

11. Sept. Zustand fast derselbe; doch war ein Schweiss eingetreten, das Fieber geringer. Im Ganzen sind in den letzten 24 Stunden 2000 Cubikcentimeter Excremente abgegangen, wie die gestrigen beschaffen; unter dem Mikroskop entdeckt man neben Schleim- (Eiter-) und Blutkörperchen grössere grauliche Fetzen von undeutlicher Textur, wahrscheinlich abgestossene Epithelial- und Schleimhautpartikelchen, gelbe punctirte Massen (Gallenfarbstoff) mit sehr vielen Krystallen von Tripelphosphat. (Verordnet: Amylum mit Süssholzwurzel.) Abends besser, reichliche Schweisse sind eingetreten.

12. Sept. Besserung hält an, Puls 90, Bauch noch empfindlich, mit den Excrementen sind mehr Harn und dünne Fäcalmaterie, dagegen weniger Blut und Eiweissflocken abgegangen, zusammen in 24 Stunden 3500 Cubikcentimeter. (Verordnet; 4 Schröpfköpfe auf den Bauch, Amylum repet.) Die Ruhrstühle enthalten

	in 1000 Theilen	in 24 St. entleert
Wasser	954,3	
Albuminate	23,2	80,9 Gramme
Harnstoff Harnsäure u. s. f. . . .	18,8	65,4
Feuerbeständige Salze . .	3,8	13,3

Das durch Schröpfköpfe entzogene Blut enthält

	in 1000 Theilen
Wasser	815,9
Fibrin	7,1
Blutkörperchen, Serumeiweiss . .	158,4
Feuerbeständige Salze .	8,6

13. Sept. Zustand wesentlich derselbe; in den letzten 24 Stunden zusammen 2000 Cubikcentimeter Excremente.

14. Sept. Befindet sich besser, Puls 85, voll, weich, Zunge feucht, blos dreimal zu Stuhl, ohne Zwang; Excremente (mit dem ziemlich reichlichen Harn) 800 Cubikcentimeter, ohne Blut, mit wenig Epithelialfetzen und viel Albumincoagulum. Unter dem Mikroskop Epithelialzellen, Schleim- und Eiterkörperchen. Sehr schwache Reaction auf Gallenfarbstoff; in Folge der Harnstoffzersetzung hat sich Ammoniakcarbonat gebildet. Enthalten

	in 1000 Theilen	in 24 St. entleert
Wasser	960,8	
Albuminate	24,2	18,2 Gramme
Gallenstoff, Harnstoff, unbestimmte organische Materien	11,3	8,5
Feuerbeständige Salze . .	3,7	2,8

(Keine Arznei. Diät.)

15. Sept. Die Stühle haben wieder etwas zugenommen, betragen in 24 Stunden 3500 Cubikcentimeter, enthalten wenige blutige Flocken und feinvertheilte Fäcalstoffe, dagegen mehr Epithelial- und Schleimhautfetzen; unter dem Mikroskop neben Epithelialgebilden viele Schleim- und Eiter-, wenig Blutkörperchen. Reaction auf Galle schwach; mit Salpetersäure wie beim Kochen mit Essigsäure und Alkohol bildet sich ein starkes Coagulum. Enthalten

	in 1000 Theilen	in 24 St. entleert
Wasser Harnstoff	971,7	
Albuminate	15,1	52,8 Gramme
Harnsäure unbestimmte organische Materien	7,5	26,2
Feuerbeständige Salze . .	5,7	19,9

(Verordnet: einfache Oelemulsion.)

16. Sept. Wieder mehr Schmerzen im Bauch, empfindlicher beim Druck, doch ohne Fieber; Ruhrstühle in letzten 24 Stunden 2100 Cubikcentimeter, dünn, mit stärkerer fäculenter Beimischung, ohne Blut. Das durch 6 Schröpfköpfe an den Bauch entzogene Blut enthält

		in 1000 Theilen
Wasser		831,6
Fibrin		7,2
Blutkörper	96,9	153,1
Serumalbumin . . .	56,2	
Serumsalze		8,1

17. Sept. Besserung, Excremente 2000 Cubikcentimeter abgegangen, wie die am 16. beschaffen, und Harn 1500 Cubikcentimeter für sich; letzterer ist klar, blassgelb, neutral, unten mit flockigen Wolken.

Ohne weitere Behandlung als passendes diätetisches Verhalten schreitet die Besserung rasch vorwärts; — 19. Sept. blos 4 fäculente Stühle entleert; 26. Sept. gesund entlassen.

3. Lena T., 11jähriges Mädchen, in der zweiten Hälfte Augusts in heftigem Grade von Ruhr mit peritonitischer Complication befallen, mit starkem Fieber u. s. f., kam am vierzehnten Tage der Krankheit zuerst in poliklinische Behandlung (Schröpfköpfe, Bleizucker mit Opium), wegen neuer Verschlimmerung am 15. Sept. in die stationäre Klinik aufgenommen, am zwanzigsten Tage der Krank-

heit. Mager, schwächliches Aussehen, blass; mässiges Fieber, Bauch klein, empfindlich, besonders in der Gegend des Colon descendens; alle Excremente gehen unwillkührlich ab. (Kataplasmen auf den Bauch; Emulsion mit Opiumtinctur.) 16. Sept. Auf Ermahnen und Drohen der Wärterin hin ging sie die letzten 24 Stunden immer auf den Nachtstuhl, viermal, im Ganzen 900 Cubikcentimeter Excremente (sammt Urin) entleert, mit sehr wenig Blut, viel Epithelium- und Schleimflocken; mit Salpetersäure schwache Reaction auf Gallenfarbstoff. Enthalten

	in 1000 Theilen	in 24 St. entleert
Wasser und kohlensaures Ammoniak (zersetzter Harnstoff)	958,6	
Albuminate	15,0	13,5 Gramme
Andere organische Materien .	14,6	13,1
Feuerbeständige Salze . . .	11,8	10,6

Ohne weitere Zufälle, die hier Erwähnung verdienten, schreitet die Besserung allmälig vorwärts, und den 7. Oktober wird die Kranke gesund entlassen.

4. Karl G., 23jährig, Kaufmann aus Kurland, schlank, zart gebaut, in der Jugend scrofulös, wurde in der stationären Klinik seit dem 1. Sept. an Anasarca der untern Extremitäten mit Albuminurie behandelt; sein Harn, welcher reichlich entleert wird, zeigt den 11. Sept. ein spec. Gew. = 1020,2, reagirt schwach sauer, gibt mit Salpetersäure wie beim Kochen einen dicken Albuminbrei, und bei der Analyse

	in 1000 Theilen
Wasser	953,7
Albumin	12,5
Harnstoff, Harnsäure, Unbestimmte organische Materien	21,1
Feuerbeständige Salze	12,7

Weil Patient durch eine frühere Iodcur angegriffen schien, und keine andern Störungen eines Organs erkennen liess, eine leichte Hypertrophie der Leber und Milz ausgenommen, so wurden neben einem gelind tonisirenden Verfahren blos Kochsalzbäder angewendet. Es traten späterhin einigemal intercurrirende Diarrhöen ein, wahrscheinlich in Folge von Erkältung oder Diätfehlern; der Kranke fühlte sich dadurch sehr beunruhigt, um so mehr, als er hörte, dass unter einem Dache mit ihm Ruhrkranke sich befänden, und seine Furcht, gleichfalls von Ruhr befallen zu werden, schien leider! schon den 14. Septemher in Erfüllung zu gehen, indem er rasch nach einander 6 schleimig-seröse Durchfälle bekam, ohne weitere Beschwerden im Bauch u. s. f. (Emulsion mit Opiumtinctur.) Der Harn, hellgelb, klar, spec. Gewicht = 1015,4, gibt beim Kochen mit Salpetersäure einen noch stärkeren Albuminatbrei als früher.

15. Sept. In den letzten 24 Stunden 18 Durchfälle, mit leichten Tenesmen. Bauch blos in der Gegend des Colon descendens empfindlich beim Druck, kein Fieber. (Fünf Schröpfköpfe; Opium mit Bleizucker; Emulsionen zum Getränke.) — Die Stühle sammt dem Harn betragen 3800 Cubikcentimeter, zeigen den eigenthümlichen Geruch der Ruhrstühle, sind wässerig, mit blasser Rosafärbung, einzelnen blutigen Flocken und Epithelialfetzen und wenigen dünnen, aufgelösten Fäcalstoffen. Reaction alkalisch; mit Salpetersäure schwache Gallenreaction, starkes Albuminatgerinnsel; Harnstoff zersetzt in kohlensaures Ammoniak. — Ergeben bei der Analyse

	in 1000 Theilen	in 24 St. entleert
Wasser / Kohlensaures Ammoniak / (zersetzter Harnstoff)	965,7	
Albuminate	18,9	71,8 Gramme *)
Andere organische Materien	5,9	22,4
Feuerbeständige Salze	9,5	32,1

16. Sept. War 16 mal zu Stuhle, sammt Harn 2500 Cubikcentimeter entleert.

17. Sept. War 20 mal zu Stuhle, 2200 Cubikcentimeter Ruhrstühle und ausserdem 600 Cubikcentimeter eiweisshaltiger Harn entleert. — Klagt Schwindel, grosse Schwäche; Nausea, Würgen, mehrmaliges Erbrechen galliger Schleimmassen. Kein Fieber. (Opiumtinctur mit etwas Essignaphtha; Sinapismen, Stärkmehlklystiere.) Abends Besserung.

18. Sept. War 26 mal zu Stuhle, mit heftigem, oft vergeblichem Zwang; wiederholtes Würgen und Erbrechen; 2400 Cubikcentimeter mit Blut und Schleimflocken vermischte Stühle entleert, ohne Fäcalstoffe; Harn für sich entleert. Bauch aufgetrieben, nirgends besonders empfindlich. Fieber, Puls 98.

19. Sept. Zustand derselbe, Ruhrstühle sammt Harn 2300 Cubikcentimeter entleert, viel blutreicher als bisher; unter dem Mikroskop viele vollkommen erhaltene, nur aufgequollene Blutkörperchen, mit Schleim- und Eiterkörperchen und grossen Fetzen von Epithelialgebilden. (Klystiere von Stärkmehl mit Opium, sogleich wieder abgehend.) Die Ruhrstühle ergeben

*) Löslich: 60,4 = Serumalbumin, unlöslich: 11,4 = Epithelialgebilde.

	in 1000 Theilen	in 24 St. entleert
Wasser, Kohlensaures Ammoniak (zersetzter Harnstoff)	952,7	
Albuminate	28,4	65,3 Gramme *)
Andere organische Materien	10,3	23,7
Feuerbeständige Salze	8,6	19,8

20. Sept. Zustand derselbe; Ruhrstühle blutreicher, reicher an Flocken, Epithelialfetzen, 2500 Cubikcentimeter betragend, dazu 600 Cubikcentimeter Harn für sich ab (roth, trüb, sauer reagirend, eiweisshaltig); öfteres Würgen und Erbrechen grünlicher wässriger Massen, die sich bei Zusatz von Salpetersäure roth und violett färben (Gallenfarbstoff). Gesicht verfallen, sehr aufgeregt, ängstlich. (Bad; Tinct. Opii s. mit Tinct. Castorei.)

21. Sept. Etwas besser, ruhiger; Brechen, Tenesmen lassen nach. Stühle sammt Harn 2100 Cubikcentim. entleert.

22. Sept. Unverändert, öfters aber Ructus, besonders nachdem er lebhafter gesprochen oder zu Stuhl gewesen. Stühle (sammt Harn) 2400 Cubikcentimeter entleert, noch stark blutig, überhaupt wie den 19. Sept. beschaffen. Reaction stark alkalisch; Salzsäure, Salpetersäure veranlasst ein starkes Aufbrausen (in Folge des durch Harnstoffzersetzung entstandenen Gehalts an kohlensaurem Ammoniak). Geben bei der Analyse

	in 1000 Theilen	in 24 St. entleert
Wasser, Kohlensaures Ammoniak	960,2	
Albuminate	25,4	60 Gramme **)
unbestimmte organische Materien	7,8	18,7
Feuerbeständige Salze	6,6	15,8

*) 56,1 Gramme lösliches Serumalbumin, 9,2 Gramme Epithelialgebilde.

**) 51,8 Gramme lösliches Serumalbumin, 9,1 unlösliche Epithelialgebilde.

23. Sept. 2000 Cubikcentimeter Stühle entleert, unten lagern sich bräunliche, fein zertheilte Fäcalmaterien ab; Geruch natürlicher.

24. Sept. Besserung, blos 1600 Cubikcentimeter Excremente sind abgegangen, ohne Blut, mit wenigen Flocken und Epithelialfetzen. Kopf eingenommen, rechte Pupille auffallend klein und unbeweglich.

25. Sept. Zustand derselbe, 2000 Cubikcentim. Stühle entleert.

26. Sept. Ganz dasselbe; das Röcheln eines in der Nähe sterbenden Patienten hat unsern Kranken tief ergriffen.

27. Sept. Wieder mehr Tenesmen, Stühle wieder schaumiger, reicher an Eiweissflocken, sammt Harn 2000 Cubikcentimeter betragend.

28. Sept. Aufstossen, Erbrechen, fast hippokratisches Gesicht, Puls 70, fadenförmig; Ausleerungen wie gestern. (Bleizucker mit Brechnussextract; Waschen mit Campherspiritus. Wein esslöffelweise.)

29. Sept. War 15 mal zu Stuhle, sammt Harn 1600 Cubikcentimeter entleert; Schwäche nimmt zu. (Höllensteinklystiere; Abends Campher innerlich.)

30. Sept. Erbrach alles Eingenommene, vermischt mit grüner Galle. Würgen, Ructus, Schluchzen; Stühle (sammt Harn) 1100 Cubikcentimeter. Todesschwach, Puls kaum zu fühlen. (Sinapismen; innerlich Burgunder, Moschustinctur mit Essignaphtha.)

1. October. Dasselbe, Petechien am Vorderarm, Augen tief eingesunken, Vox cholerica, Bauch normal. Stühle (sammt dem sparsamen Harn) 800 Cubikcentimeter entleert, sind bräunlich gefärbt, mit wenig Blut gemischt, fadenziehend, sehr stinkend; unter dem Mikroskop eine grosse Menge aufgequollener Blutkörperchen und Krystalle von Tripelphosphat; Reaction stark alkalisch, Harnstoff in koh-

lensaures Ammoniak zersetzt, daher starkes Aufbrausen mit Säuren. Bei der Analyse ergeben sich

	in 1000 Theilen	in 24 St. entleert
Wasser und Kohlensaures Ammoniak } . .	973,0	
Serumalbumin	18,2	14,6 Gramme
Epithelialgebilde	8,8	7,0

2. October Morgens stirbt der Kranke.

Section 22 Stunden nach dem Tode. Dickdarm collabirt, sein Caliber auffallend verengert, fühlt sich (besonders Mastdarm, Flexura sigmoidea) derb an und compact, Schleimhaut gleichförmig tief geröthet, keine wulstigen Querleisten ragen hervor, dagegen sind Epithelium und oberste Schichte der Schleimhaut fast überall abgestossen, an andern Stellen flottiren noch Reste derselben, submucöse Schichten mässig verdickt, nirgends Schorfe, blos im Colon descendens und Flexura sigmoidea kleine folliculäre Geschwüre, zum Theil vernarbt. Ueber die Cöcalklappe setzen sich die dysenterischen Alterationen nicht fort, die Schleimhaut des Dünndarms jedoch gleichförmig düster roth gefärbt durch feine (mehr venöse) Injection, erweicht in mittlerem Grade, keine folliculären Alterationen. Gekrösdrüsen mässig vergrössert; Leber, Milz hypertrophisch, Gallenblase bis zur Form und Dicke der Spuhle eines Schwanenkiels atrophirt, gefüllt mit gelblicher gallenähnlicher Flüssigkeit, Ductus cysticus obliterirt; Nieren in höherem Grade Bright'scher Degeneration. Bauchfell normal, auf der convexen Leberfläche die gewöhnlichen Exsudatflecke. Lungen blutarm, oben und vorn emphysematös, ohne Tuberkeln; Herz eng zusammengezogen, enthält in den Vorhöfen weniges halbcoagulirtes Blut mit einigen wenigen Fibringerinnseln, auch in den Drosselvenen, untern Hohlvenen und Pfortader auffallend weniges dünnflüssiges Blut. — Der Trochanter des rechten Oberschenkelknochens cariös.

Ein Blick auf obige Untersuchungen, soviel sie auch der Zweifel und Fragen übrig lassen mögen, zeigt als auffallendste Thatsache in chemisch-physiologischer Hinsicht den bedeutenden Stoffverlust, welchen unsere Ruhrkranken in ihren Stuhlentleerungen erlitten haben, und zwar in der Form von ausgeschiedenem Albumin, Salzen, Wasser, von abgestossenen Epithelial-, Schleimhautgebilden u. s. f. Zudem lässt sich annehmen, dass die Quantitäten, welche unsere Kranken entleert haben, nicht einmal das Maximum der bei Ruhr möglichen Verluste darstellen, denn bei Anna K. und Maria P. konnten sie erst am 10ten, bei Lena T. erst am 21sten Tage der Krankheit gemessen und weiter untersucht werden; Karl G. endlich zeigte keineswegs das Bild der intensivsten Ruhr, und sein Tod wird nicht gerade dieser, wenigstens nicht allein zugeschrieben werden dürfen. — Halten wir uns indess an unsere Fälle, so wie sie einmal sind, so finden wir ausser der Grösse des Stoffverlusts im Allgemeinen eine auffallende Differenz in der relativen Quantität der ausgeschiedenen Stoffe je nach der Intensität und dem Stadium der Krankheit, wie aus folgender tabellarischer Zusammenstellung erhellt.

Namen der Kranken	Tag der Krankheit	A. Menge der in 24 Stunden entleerten Stoffe, in Cubikcentimetern	B. Verlust binnen 24 Stunden in Grammen		
			an Albumin (und Epithelialgebilden)	an Harnstoff, Harnsäure und andern organischen Materien	an feuerbeständigen Salzen
1. Maria P.	10	1500	42		
2. Anna K.	10	2100	79,4	12,6	14,8
	11	2000			
	12	3500	80,9	65,4	13,3
	13	2000			
	14	800	18,2	8,5	2,8
	15	3500	52,8	26,2	5,7

Namen der Kranken	Tag der Krankheit	A. Menge der in 24 Stunden entleerten Stoffe, in Cubikcentimetern	B. Verlust binnen 24 Stunden in Grammen an Albumin (und Epithelialgebilden)	an Harnstoff, Harnsäure und andern organischen Materien	an feuerbeständigen Salzen
2. Anna K.	16	2100			
	17	2000			
3. Lena T.	20	900	13,5	13,1	10,6
4. Karl G.	1	3800	71,8	22,4	32,1
	2	2500			
	3	2200			
	4	2400			
	5	2300	65,3	23,7	19,8
	6	2500			
	7	2100			
	8	2400	60	18,7	15,8
	9	2000			
	10	1600			
	11	2000			
	12	2000			
	13	2000			
	14	2000			
	15	1600			
	16	1100			
	17	800	21,6		

Bei den in obiger Zusammenstellung angeführten Quantitäten der Ruhrstühle ist nun zwar der entleerte Harn öfters mit in Rechnung genommen; da jedoch besonders in den früheren Perioden der Ruhr seine Excretion gewöhnlich vermindert ist (auch unsere Fälle, wo der Harn für sich gesammelt werden konnte, beweisen dies), zuweilen fast ganz unterdrückt, so wird die Harnmenge höchstens 20 — 25 p. C. der angeführten Ausleerungsmengen betragen. So lässt sich wohl aus dem Mitgetheilten schliessen, dass ein Erwachsener bei einem mittleren Grade der Ruhr in den ersten 14 Tagen der Krankheit täglich wenigstens 1500 —

2000 Cubikcentimeter (oder Gramme) Ruhrstühle entleert, in den späteren (8 — 14) Tagen aber täglich 800 — 1000, so dass bei einer Ruhr von drei Wochen Dauer und mittlerer Intensität die ganze Summe der mit den Stühlen entleerten Stoffe wenigstens 30000 Cubikcentimeter oder 30 Kilogramme betragen mag.

Wichtiger und sicherer scheinen indess die Schlüsse, welche aus unsern Untersuchungen in Bezug auf die qualitative Zusammensetzung der Ruhrstühle gezogen werden können, und zwar besonders hinsichtlich ihres Albumingehalts.

Ein Blick auf die Krankengeschichten zeigt, dass sich z. B. bei der Anna K. das Albumin in 1000 Theilen der Excremente am 10ten, 12ten, 14ten und 15ten Tage der Krankheit verhält = 39 : 23 : 24 : 15, der tägliche Verlust an Albuminaten aber dem Gewichte nach = 79 : 80 : 18 : 52 *).

Bei Karl G. verhält sich der procentische Gehalt der Stühle an Albuminaten am ersten, 5ten, 8ten und 17ten Tage der Ruhr = 18 : 28 : 25 : 26, der tägliche Verlust derselben dem Gewichte nach = 13 : 71 : 65 : 60 : 21.

Es resultirt hieraus nicht blos der immense Verlust an Albuminaten überhaupt, sondern auch die Thatsache, dass im Anfang und überhaupt in den heftigeren Perioden der Ruhr sowohl der procentische Gehalt der Stühle an Albuminaten, als auch der tägliche Verlust an denselben im Allgemeinen grösser ist, als im spätern Verlauf oder überhaupt während der milderen Perioden der Dysenterie. Mit grösster Wahrscheinlichkeit können wir nach Allem den

*) Beide Zahlenreihen, d. h. der tägliche absolute Verlust an Eiweiss und der procentische Gehalt an Albumin laufen einander begreiflicher Weise nicht immer parallel, weil öfters eine Abnahme des letztern mit einer Zunahme der Stühle, also des täglichen absoluten Verlusts verbunden ist, und umgekehrt.

Satz formuliren: Je heftiger die Krankheit, um so massenreicher, besonders aber um so stoffreicher, um so reicher an Albuminaten sind die Ausleerungen, dagegen um so geringer der Quantität nach, um so ärmer an Albumin, und um so reicher an Wasser, je milder die Krankheit, oder je mehr sie im einzelnen Fall in die späteren Stadien eingetreten ist. Selbst bei intercurrirenden Verschlimmerungen der Ruhr finden wir meistens die Rückwirkung davon in der Menge und noch sicherer im Albumingehalt der Stühle. — Fragen wir aber nach dem Verlust an Albuminaten, welchen Ruhrkranke im Ganzen und bei einem mittleren Grade der Krankheit erleiden mögen, so können wir wohl mit ziemlicher Sicherheit den täglichen Verlust in den ersten 14 Tagen im Mittel zu 50 — 60 Grammen, in den letzten 8 Tagen zu 20 Grammen täglich anschlagen, so dass der Kranke bei einer dreiwöchentlichen Ruhr von mässiger Intensität immerhin eine Totalsumme von 900 — 1000 Grammen Albumin allein in den Stühlen verlieren mag.

Die Grösse und Bedeutung dieser Albuminverluste durch die Ruhrstühle tritt ferner um so schlagender hervor, sobald wir letztere mit andern durchfälligen Stühlen vergleichen, wie sie z. B. als Folge von Laxantien, bei einfachem Intestinalkatarrh, bei Typhus u. s. f. eintreten. Wir selbst haben so die Stühle eines mit chronischem Gehirnleiden behafteten Mannes nach Anwendung von Calomel und Jalappe untersucht, und fanden

	in 1000 Theilen
Wasser	978,2
Albuminate	3,3
Feuerbeständige Salze .	18,5

Bei einem typhuskranken Knaben (mit sogen. exanthematischem Typhus), welcher in 24 Stunden 1000 Cubikcentimeter Stühle (sammt Harn) entleerte,

	in 1000 Theilen
Wasser	979,4
Albumin	3,9
Andere organische Materien	11,1
Feuerbeständige Salze . .	5,6 *).

Also in beiden Fällen zum mindesten 5mal weniger Albumin, als das Minimum der Verluste am Ende einer Ruhr!

Wenn nun auch ein Theil dieser ausgeleerten Stoffe direct von den genossenen Speisen und Getränken herrühren mag (obschon die Kranken so häufig fast keine Nahrungsmittel zu sich nahmen, oft das Meiste wieder ausbrachen), und wenn auch mehrere Procente derselben als abgestossene Epithelial- und Schleimhautgebilde des Darmtractus in Rechnung zu nehmen sind, immerhin wird es doch die Blutmasse sein, welche in näherer oder weiterer Instanz fast alle jene Ausgaben zu tragen hat, besonders aber die Verluste an Eiweiss, Blutkörperchen und andern organischen Materien, ferner an Salzen, Wasser. Nehmen wir die ganze Blutmasse eines Erwachsenen, so weit sie taxirt werden kann, zu 24 bis 30 Pfund oder 12 bis 15 Kilogrammen an, so gehen davon in 24 Stunden 2 bis 3 Kilogramme, also nahezu $^1/_6$ bis $^1/_5$ allein in den Stühlen (und Harn) verloren, und berechnen wir den Gehalt der ganzen Blutmasse an Albuminaten zu 8 — 900 Grammen **), so beträgt der tägliche Verlust nach Obigem $^1/_{40}$ bis $^1/_{20}$ derselben. Je grösser indess dieser Verlust der Blutmasse an festen Serumstoffen, Blutkörperchen, wie an Wasser ist, um so intenser und rascher wird hinwiederum die Resorption von Wasser u. s. f. vor sich gehen ***). Hiemit

---

*) Auch diese Analysen verdanke ich der Güte des Herrn Dr. Schmidt.

**) Vergl. Valentin, Lehrbuch der Physiologie I. 746.

***) Vergl. u. A. Polli, degli effetti della sottrazione di sangue etc. Milano 1847.

stimmt zusammen, dass das Blut einer unserer Kranken, Anna K., welches analysirt wurde, offenbar ärmer an Albumin, Fibrin, Blutkörperchen geworden, während sein Wassergehalt zugenommen hatte, und dass diese Veränderung in seinem Gehalte im weiteren Verlauf der Krankheit immer stärker hervortrat, so vorsichtig wir auch beim Mangel weiterer Untersuchungsreihen in der Benutzung dieser Resultate sein müssen.

Jene täglichen Verluste werden nun überdies bei Ruhrkranken gar nicht, jedenfalls in sehr unzureichender Weise compensirt durch neue Stoffzufuhr von aussen, und mögen bei der gleichzeitigen körperlichen Anstrengung, bei dem ewigen Drängen und Gehen zum Stuhl in Verbindung mit Schmerzen, Schlaflosigkeit u. s. f. doppelt schwer ins Gewicht fallen. Es mag so allmälig ein immer grösseres Deficit in den Einnahmen, ein immer bedenklicheres Ueberwiegen in den Ausgaben entstehen, bis die Blutmasse in einen Zustand des Marasmus verfällt, wo eine Restitution derselben unmöglich und auch der menschliche Organismus wie ein schlecht bestellter Staatshaushalt bankerott wird. Die Erscheinungen in den Leichen der an Ruhr Verstorbenen sprechen dafür, indem sie mehr oder weniger das Bild der sog. Hypinose darstellen.

Mit nicht geringerer Deutlichkeit prägen sich aber die Wirkungen der besprochenen Verluste und crasischen Anomalien während des Lebens im ganzen Krankheitsbilde, in den wichtigsten Functionsstörungen bei Ruhrkranken aus, und gerade hierauf glaube ich noch weiter die Aufmerksamkeit des Lesers hinlenken zu müssen.

Halten wir uns zunächst an die Veränderungen, welche die Blutmasse hierbei als Ganzes untergeht, so wird die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass der hydrostatische Druck der Blutsäule entsprechend der Verminderung und Verdünnung der Blutmasse mehr oder weniger vermindert

sein muss, mit allen weiteren Consequenzen für das Caliber der Blutgefässe, für Kreislauf, Secretionsprocesse. Wir finden auch bei heftigeren Fällen, sobald nicht complicirende Peritonitis u. s. f. dazwischentritt, den Puls immer leerer, kleiner, frequenter, nicht selten selbst ungleich und aussetzend werden, gerade wie z. B. nach grossen Blutverlusten, und zumal bei Jüngeren, bei sensibleren Subjecten kommt es öfters bis zur wirklichen Ohnmacht. Die Ausscheidung des Harns wird aber wahrscheinlich theilweise schon aus demselben Grunde vermindert werden. Und je mehr fernerhin das Blut an Wasser wie an festen Stoffen verliert, je weniger ein Ersatz durch Zufuhr von aussen stattfindet, um so mehr und um so rascher werden die das Parenchym der Organe, das Zellgewebe tränkenden Flüssigkeiten ins Gefässsystem eintreten, woraus zum Theil der schnelle Verfall der Gesichtszüge, das Einsinken des Augapfels, das Schwinden allen Turgors überhaupt sich erklären mag.

Setzen wir den Gesammtgehalt der Blutmasse an Wasser zu 9 bis 10 Kilogramm, so erhellt, dass bei Ruhrkranken, welche in den früheren und heftigeren Perioden ihrer Krankheit täglich im Mittel 1500 bis 2000 Gramme Wasser allein in den Stühlen entleeren, ein beträchtlicher Bruchtheil ihres Wassergehalts verloren geht. Freilich wird dieses Wasser fast eben so leicht und schnell wieder gewonnen, als es verloren gegangen, durch interstitielle Resorption, Wasserzufuhr von aussen u. s. f., aber jede Fluth Wasser, um dieses Bild zu gebrauchen, welche der Blutmasse entströmt, führt neue Portionen fester Stoffe, wichtiger Elemente mit sich fort. Daraus wird zuletzt nicht blos eine wichtige quantitative Veränderung der Blutmasse selbst resultiren, worauf schon oben hingewiesen wurde, sondern auch eine bedeutende Modification und Störung anderer Exsudations- und Secretionsprocesse, zumal der Harn-

secretion. Wir finden auch dieselbe meist auffallend vermindert, und wahrscheinlich findet der Mangel an Hauttranspiration, die Trockenheit und Unthätigkeit der Hautdecken ihre Erklärung grossentheils in derselben Quelle, ja es scheint kaum zu bezweifeln, dass auch die Menge des aus den Lungen beim Athmen weggeführten Wassers wie der Kohlensäure mehr oder weniger vermindert sein werde. Eine naheliegende Analogie wenigstens mit der asiatischen Cholera, von der die Ruhr in so mancher Hinsicht gleichsam als eine kleine Dosis gelten kann, scheint zu dieser Annahme weiter zu berechtigen. Da ich indess diese letzteren Störungen leider! durch keine positiven Untersuchungen beweisen kann, so halte ich mich allein an die Harnexcretion. In mehreren Fällen war es möglich, die ganze Harnmenge in 24 Stunden zu sammeln, sie betrug nicht leicht über 4 — 600 Gramme, und der Harn selbst (in mehreren Fällen specif. Gewicht von 1010 — 1012), zeigte meist alle Eigenschaften des sog. anämischen Urins. Erst mit der fortschreitenden Besserung der Krankheit, mit dem allmäligen Nachlassen der Ruhrstühle fliesst der Harn wieder reichlicher. Oft findet man als ein häufiges Symptom bei Ruhr Blasenkrampf und Harnverhaltung in der Blase angeführt, und ich bin weit entfernt, dies zu läugnen. Indess habe ich diese Harnverhaltung bei mehreren hundert Ruhrkranken blos zwei bis drei mal beobachtet; mehrere weibliche Kranke wurden, weil mir die Sache von Wichtigkeit schien, wiederholt catheterisirt, ohne dass jemals eine bedeutendere Menge Harn entleert wurde, öfters blos einige Tropfen, und bei 46 Leichenöffnungen von Ruhrpatienten fand ich nur in den seltensten Fällen die Harnblase auch nur zur Hälfte mit Harn gefüllt.

Auch der Galle und ihrer Excretion hat man bis auf den heutigen Tag eine bedeutende Rolle in der Ruhrpathologie beigelegt. In 46 Ruhrleichen fand ich die Gallenblase

sammt ihrer Galle in denselben variablen Zuständen, wie bei andern Leichen auch, die Blase z. B. bald voller, bald leerer, am seltensten aber strotzend gefüllt mit Galle; auch zeigen die Fäcalmassen, welche bei der Ruhr öfters zwischen hinein abgehen, ebenso gleich mit Eintritt der Besserung meistens ihre gewöhnliche Färbung, ihren gewöhnlichen Gehalt an Gallenstoffen. Wahrscheinlich wird aber schon deshalb weniger Galle secernirt und weniger Galle in den Darmkanal ergossen, weil die Kranken wenig oder keine Speisen geniessen. In dem einzigen Falle (s. die Krankengeschichte der Maria P.), wo uns eine Analyse der Galle möglich war, fand sich ihr Gehalt an Wasser vermindert, d. h. 844 p. mille, während Berzelius, Thénard 907 — 909 p. m. Wasser für die normale Menschengalle angeben, dagegen war der Gehalt an Gallensäure, Fetten u. s. f. vermehrt (142 p. m.); die Galle scheint somit (wie gewöhnlich) bei längerem Verweilen in der Blase concentrirter geworden zu sein.

Bedenken wir ferner die Wahrscheinlichkeit, dass durch den immensen Verlust unserer Ruhrkranken an Albumin, an Salzen, deren hohe Bedeutung für die Ernährung, für den ganzen Stoffumsatz die neuere Chemie ausser Zweifel gesetzt hat, gerade auch die Ernährung, das ganze Sein und Wirken der edelsten Organe, wie der Nervensubstanz, der Centralorgane des Nervensystems beeinträchtigt werden muss, so begreifen wir vielleicht auch von dieser Seite (ganz abgesehen von der localen wie reflectirten Irritation des Nervensystems) die meist so augenfälligen Störungen ihrer Functionirung, zumal bei den höheren Graden der Ruhr. So u. a. das grosse Schwächegefühl, die schmerzhafte Mattigkeit, die Muskelschmerzen wie nach den grössten Muskelanstrengungen, die oft allgemein gesteigerte Empfindlichkeit, Wadenkrämpfe, Convulsionen, die Kopfschmerzen, selbst Verwirrung der Ideen und laute Delirien, kurz

jene Exaltationszustände des Gehirns, des Rückenmarks, wie sie z. B. auch bei Verblutungen beobachtet werden, und welche bei Ruhrkranken nicht selten ihren Ausgang in Depressions- und Lähmungszustände nehmen. Es begreift sich hieraus das Frostgefühl vieler an Ruhr schwer Erkrankter, das wirkliche Sinken der Temperatur an äusseren Theilen, der rasche Collapsus, die oft so langdauernde, schwierige, öfters sogar zur Unmöglichkeit gewordene Reconvalescenz, der anämische, chlorotische Zustand nach der Ruhr, öfters in Verbindung mit paralytischen Zuständen der Harnblase, des sphincter ani u. s. f., noch öfter mit Uebergang in Wassersucht oder trockenen Marasmus, sobald jene Stoffverluste bei heftigen Ruhrfällen einen gewissen Grad erreicht hatten. Ja es lässt sich die Vermuthung wagen, dass die damit gegebene crasische Anomalie der Blutmasse nicht ohne Einfluss auf die Neigung der Darmschleimhaut zur Verschorfung sein werde; wissen wir doch, dass bei derartigen Mischungszuständen überhaupt Gangrän, bösartige Verschwärung u. s. f. leichter zu entstehen pflegen. Andrerseits mag mit Wahrscheinlichkeit durch die grossen Muskelanstrengungen bei den Stuhlgängen, durch die ewigen Tenesmen, Schmerzen, Schlaflosigkeit u. s. f. rückwärts eine Dissolution der Blutmasse noch befördert werden.

Diese Betrachtungen legen uns endlich die Versuchung ziemlich nahe, einen neugierigen Seitenblick auch auf die letzte und kitzlichste Frage der Ruhrpathologie zu werfen, auf die Frage nämlich, welcher Process, welcher Mechanismus eigentlich den wesentlichsten Vorgängen bei der Ruhr zu Grunde liegen möge, mit andern Worten: durch welche nächste, innere Ursachen und Verhältnisse jener locale Ruhrprocess im Dick- und Mastdarm sowohl, als auch jene Disposition der Blutmasse zu grosser Albumin- (und Wasser-) Ausscheidung bedingt, was ihre gemeinschaftliche Ursache

sein werde. Die „Ruhr" mag indess als ein Process gelten, aus dessen complicirtem Ganzen im Obigen nur ein einzelnes Element untersucht und dem Verständniss, wie ich mir schmeichle, etwas näher gebracht werden konnte, und so sehr auch das praktisch-medicinische Gelüste drängen mag, so wenig ist es im naturforscherischen Interesse gerathen, von einzelnen erforschten und bekannteren Elementen aus auf das räthselhafte Ganze schliessen zu wollen. Deshalb kann ich hier blos daran erinnern, dass die Ruhr zu den sog. Malariakrankheiten gehört, dass sie z. B. in Dorpat und Umgegend so gut als Wechselfieber endemisch ist, und vielleicht hat in Bezug auf die bekannte Frage hinsichtlich des antagonistischen Verhaltens zwischen Malariakrankheiten und Tuberculose die Thatsache einigen Werth, dass ich bei 46 Ruhrleichen kein einzigesmal Tuberkeln weder in den Lungen noch in irgend einem andern Organe gefunden habe, so häufig auch sonst Tuberculose aller Art in Dorpat und den Ostseeprovinzen überhaupt beobachtet wird. — Wahrscheinlich ist es aber fernerhin, dass die sog. Malariakrankheiten in weiterer Instanz veranlasst werden durch organische, in innerer Umsetzung begriffene Stoffe, und möglich, dass durch deren Aufnahme und Einwirkung auf den menschlichen Organismus ähnliche Umsetzungs- und Dissolutionstendenzen in der Säftemasse u. s. f. veranlasst werden; etwas der Art glaube ich wenigstens für die Ruhr dem oben Mitgetheilten zufolge in Anspruch nehmen zu dürfen. Und so mag denn auch die Hypothese nicht allzu gewagt und der Wahrheit gar zu ferneliegend erscheinen, dass der einer Ruhrerkrankung zu Grunde liegende Process wesentlich chemischer Art sein werde, weiterhin sich charakterisirend

1) durch die Tendenz oder Endwirkung, auf der kranken Darmschleimhaut eine Masse Albuminate, Blut, Wasser u. s. f. abzuscheiden, und

2) durch die Tendenz zu Stase, Infiltration und Wulstung der Schleimhaut, zumal des Dickdarms, Mastdarms mit häufigem Uebergang in Verschorfung und örtlichen Tod derselben.

Sei dem wie ihm wolle, wir finden auch bei dieser crasischen Anomalie dieselbe Localisationstendenz, und zwar unter ähnlichen anatomischen Formen, wie bei andern crasischen Alterationen der Säftemasse.

Für den Therapeutiker dürfte sich aber aus dem Mitgetheilten die bedeutsame Aufgabe deduciren lassen, alle Mittel möglichst zu vermeiden, durch welche jene Disposition der Blutmasse noch gefördert oder die Stoffverluste des Kranken noch vergrössert werden könnten (z. B. Mercurialien, Blutentziehungen), vielmehr nach Kräften nicht blos der Localaffection, sondern auch jenen so bedeutsamen crasischen Anomalien zu steuern und die weitere Dissolution der Blutmasse bis zu völliger Erschöpfung durch möglichst baldige Stoffzufuhr, durch passende Nahrungsmittel, vielleicht sogar in extremen Fällen durch directe Transfusion von Blut ins Gefässsystem des Kranken zu verhindern.

Weiter auf diese und andere Puncte einzugehen, liegt jedoch ausser dem Bereiche dieser Skizze. Es genügt mir, einige positive Untersuchungen zur Pathologie der Ruhr geliefert und auf die wahrscheinlich nicht unwichtige Rolle hingewiesen zu haben, welche die bei Ruhrkranken gesetzten Stoffverluste spielen mögen. Jede neue Thatsache der Art bringt es aber mit sich, dass dadurch hundert neue und weitere Fragen aufgerührt werden, dass sie, statt an sich schon eine sichere und gerundete Wahrheit zu geben, uns nur die Forderung stellt, nach hundert Richtungen weitere Forschungen auszuführen. Möchten dieselben bei meinen Fachgenossen, welche sich in einer günstigeren Lage zu ihrer Lösung befinden, als ich, diejenige Theilnahme finden, welche sie verdienen.

Ueber Reflexbewegungen der vier letzten Nervenpaare des Frosches.

Von
C. Eckhard.

I. Abhandlung. *Anatomie und Physiologie der Gelenke, Muskeln und Nerven der hintern Extremitäten.*

(Hierzu Taf. V.)

1. Die Gelenke und ihre Bewegungen.

A. Das Hüftgelenk.

Die Pfanne für den Kopf des Femur ist nicht vollkommen rund, wie beim Menschen, sondern in der Richtung von vorn nach hinten etwas länger, als von links nach rechts, indem der kleinere Durchmesser zum grössern ohngefähr in dem Verhältniss von 5,0 : 3,9 steht. Auf dem Rand der Pfanne findet sich ein labrum cartilagineum, welches überall von der Kapselmembran, die ebenfalls am Pfannenrand angeheftet ist, umgeben wird, ohne mit jenem verwachsen zu sein; nur am hintern Rande findet eine innige Verwachsung beider Theile statt. Die Kapselmembran ist dünn, überall geschlossen und in einigen Richtungen von kleinen Sehnenstreifen durchzogen. Solcher lassen sich gewöhnlich vier unterscheiden. Der erste beginnt an der Stelle, wo sich der M. quadratus am Oberschenkelkopf inserirt, zieht sich schräg an der äussern Fläche des Gelenkkopfs hin und geht in einen Sehnenstreifen des tiefen Kopfs des Triceps über. Der zweite fängt am hintern Rande der Pfanne an, zieht sich schräg (unter der Sehne des Rotator femoris) nach aussen über den Gelenkkopf hin und

heftet sich dicht neben dem M. quadratus und dem Ursprung des ersten Sehnenstreifen an. Der dritte, in der Regel aus mehreren einzelnen bestehend, beginnt unweit des Ursprungs des zweiten, mehr nach hinten und innen, und zieht sich in gerader Richtung durch die Kapselmembran. Ihr Zweck ist, die Kapselmembran in den genannten Richtungen zu verstärken und zum Theil die Rotation im Hüftgelenk zu beschränken. Die Kapselmembran ist nicht in gleicher Höhe am Schenkelhals angeheftet; ihre tiefste Anheftungsstelle ist da, wo die Sehne des Triceps in den Muskelbauch übergeht, die höchste da, wo sich der M. quadratus inserirt. — Der Mechanismus des Hüftgelenks gestattet Bewegungen von grosser Ausdehnung. Zur Messung derselben hat man sich folgender, zwar nicht ganz genauen, aber für unsere Zwecke hinreichenden Methode bedient. Auf einem horizontalen Brettchen war eine Kreistheilung von 5 zu 5° angebracht; auf demselben wurde ein Frosch, dessen Eingeweide, Bauchmuskeln und der ganze vordere Theil des Körpers bis auf einige Rückenwirbel und die Beckenknochen mit den hintern Extremitäten entfernt worden waren, so in der Rückenlage befestigt, dass das Hüftgelenk in den Mittelpunkt der Kreistheilung zu liegen kam; darauf wurde ein ganzer Schenkel, nachdem zuvor ein kleines Stäbchen über das Kniegelenk gebunden war, um die Bewegungen in demselben zu vermeiden, auf ein schmales dünnes Brettchen gebunden, das an einem Ende in eine Spitze ausgeschnitten wurde, welche genau in die Verlängerung des Oberschenkels fiel. Die Bewegungen des Brettchens mit der darauf gebundenen Extremität parallel mit der Ebene der Kreistheilung gaben die Ad- und Abductionen des Oberschenkels an. Zur Bestimmung der Flexion und Extension diente ein zweites Brettchen, auf welchem eine halbe Kreistheilung, ebenfalls von 5 zu 5°, aufgetragen war; dieses wurde senkrecht auf das erstere gesetzt, und da die Mittelpunkte

beider Kreistheilungen zusammenfielen, konnte der wie oben zubereitete Schenkel in der Ebene der halben Kreistheilung umgeführt werden. Lag der Frosch auf dem Rücken, so erhielt man auf diese Weise die Flexion, lag er auf dem Bauche, die Extension des Oberschenkels. Damit der obere, dickere Theil des Schenkels die Bewegungen in der Ebene des zweiten Brettchens nicht hinderte, hatte dieses um den Mittelpunkt seiner Theilung einen Ausschnitt. Um die Rotation des Oberschenkels zu ermitteln, wurde in das obere Ende des Knochens eine lange starke Nadel senkrecht eingesteckt, bei den verschiedenen Rotationen des Oberschenkels bewegte sich dieselbe parallel mit der Ebene des senkrechten Brettchens, und es konnten an seiner Kreistheilung unmittelbar die Rotationsgrade abgelesen werden. Nach dieser Methode bestimmt, ergab sich die:

Abduction = 170°, bei weggenommenen Bauchmuskeln. Der lebende Frosch macht wohl diese Bewegung nie, allein der Mechanismus des Hüftgelenks gestattet unzweifelhaft eine solche. Diese Abduction ist indess nicht von der Mittellinie des Körpers aus gerechnet, sondern von der normalen Lage des Oberschenkels aus, bei welcher sich, das Thier auf dem Rücken liegend, die inneren Ränder der M. gastrocnemii beider Schenkel berühren.

Adduction = 15 — 20°, folglich die Summe beider = 185 — 190°.

Flexion = 75°. Adducirt man den Oberschenkel von der normalen Lage aus um c. 5°, so nimmt die Flexion bedeutend ab, und man kann es durch noch grössere Adductionen so weit bringen, dass jene unmerklich wird. Der Grund der beschränkten Flexion bei den genannten Adductionen liegt in der erfolgenden Spannung des M. glutaeus medius und minimus.

Extension = 65°; die Summe beider folglich = 135°.

Rotation = 130 — 140°.

Vergleicht man die Bewegungen des Hüftgelenks des Frosches mit denen beim Menschen, so ergibt sich folgende kleine Tabelle:

	Summe der Ad- und Abduction	Summe der Flexion und Extension	Rotation
Mensch *)	90°	139°	51°
Frosch	185 — 190°	135°	130°—140°

B. Das Kniegelenk.

Bekanntlich sind beim Frosch Tibia und Fibula zu einem einzigen Knochen verwachsen, der mittelst zweier Condylen sich an die des Oberschenkels anlegt. Die Gelenkflächen sind von vorn nach hinten stark abgerundet, wodurch eine ausgedehntere Bewegung, als sie bei andern Thieren und dem Menschen im Kniegelenk vorzukommen pflegt, möglich wird. Zwischen den äussern Condylen liegt ein kleiner Meniskus, der eine Grube besitzt, in welche sich bei der Flexion des Unterschenkels der nach hinten liegende Theil der Gelenkfläche des Condylus externus des Unterschenkels einlegt. Die Patella fehlt. Selbstständige Bänder besitzt dies Gelenk nur zwei: ein L. laterale internum und externum. Ausserdem tragen aber zur Verbindung noch die Fortsätze der Sehnen mehrerer Muskeln, hauptsächlich des Biceps und des Gastrocnemius und Plantaris bei. Jener entspringt am Darmbein, nach hinten und aussen; zwischen M. semimembranosus und dem hintern Kopf des Triceps durchgehend, geht er in der Nähe des Condylus externus ossis femoris in eine Sehne über, die sich am gleichnamigen Condylus des Unterschenkels dicht neben dem Ligamentum laterale externum inserirt; von ihr geben dann verschiedene Fortsätze an die beiden äusseren Condylen aus. Dicht neben dem Ligamentum laterale externum findet sich

*) Weber, Mechanismus der Gehwerkzeuge S. 147.

noch ein Band, das man wohl als ein zweites L. laterale externum ansehen könnte, welches indess innig mit der Sehne des Biceps verwachsen ist. Die Muskeln gastrocnemius et plantaris sind zu Einem verwachsen, der mit einem Theil seiner Sehne in die des Triceps übergeht, mit dem andern aber sich durch verschiedene Fortsätze an die beiden äussern Condylen anheftet; dieser sind drei. Der erste heftet sich in dem Raum zwischen den beiden Condylen des Oberschenkels, der zweite an den Condylus externus des Unterschenkels, der dritte in dem Raum zwischen den beiden Condylen des Unterschenkels an. Um die Bewegungen, welche das Kniegelenk gestattet, kennen zu lernen, wurde der Oberschenkel so auf das horizontale Brett gelegt, dass das Kniegelenk in den Mittelpunkt der Kreistheilung zu liegen kam; darauf wurden die einzelnen Muskeln des Oberschenkels an ihren Grenzen getheilt und dann der auf diese Weise zum Theil entblösste Oberschenkel befestigt. So war man sicher, dass die Bewegungen im Kniegelenk nicht durch etwa fest gebundene Muskeln gehindert wurden und jener selbst keine Bewegungen mitmachte. — Das Kniegelenk gestattet: Flexion, Extension, Adduction, Abduction und Rotation. Wegen der möglichen Ad- und Abduction bietet die Flexion ein merkwürdiges Verhältniss dar. Wird nämlich der Unterschenkel weder ab- noch adducirt, so kann keine grössere Flexion geschehen, als die Muskelmassen erlauben; diese entfernt, wird sie grösser, so dass die Summe der Extension und Flexion c. 200° — 205° beträgt. Wird aber der Unterschenkel in die grösstmöglichste Abductionslage gebracht, so wächst der Flexionswinkel noch um ein Bedeutendes; dasselbe findet statt, wenn der Unterschenkel adducirt wird, doch ist die Flexion dann nicht so gross, als bei der grössten Abduction. Man hat daher im Kniegelenk eine reine Flexion, eine solche in der Abduction und eine solche in der Adduction zu unterscheiden, Ver-

hältnisse, die für die Bewegungen des Frosches von der grössten Wichtigkeit sind. Die Rotation ist in der grössten Extension unmöglich, nimmt mit Abnahme dieser zu, ist, wenn Ober- und Unterschenkel eine gerade Linie bilden, am grössten und nimmt bei zunehmender Flexion wieder ab; folglich umgekehrt, wie beim Menschen.

Auch die Bewegungen im Kniegelenk des Frosches mit denen des Menschen zusammengestellt, gibt folgende Tabelle:

	Summe der reinen Flexion und Extension	Rotation
Mensch *)	165°	39°
Frosch	205°	65°

C. Das Fusswurzelgelenk.

Die beiden ersten, ziemlich langen Fusswurzelknochen, Calcaneus und Astragalus sind an ihren beiden Enden mit einander verwachsen. Die Verbindung in diesem Gelenke ausser durch Sehnen und Bindegewebe nur durch ein Band, welches vom Calcaneus zum Unterschenkel geht. Die Gelenkfläche der beiden ersten Fusswurzelknochen ist unter einem sehr spitzen Winkel gegen die Längsachse der Knochen abgeschnitten, die des Unterschenkels mehr unter einem rechten. Auch hier findet sich ein kleiner Meniskus, der zum Theil die schiefe Gelenkfläche der beiden ersten Fusswurzelknochen ausgleicht. Wenn im Kniegelenk die grössere Beweglichkeit zum Theil durch die stark runden Gelenkflächen bedingt wurde, so hier dadurch, dass die Gelenkflächen sich zum Theil bis zu den vorderen Flächen der Gelenkenden erstrecken.

Die Bewegungen in diesem Gelenke mit den entsprechenden des Menschen verglichen, gibt

*) Weber a. a. O. S. 172.

	Summe der Flexion und Extension	Rotation
Mensch *)	78°,2	20°,5
Frosch	195°,0	60°,0

D. Die übrigen Gelenke des Fusses.

Von den Gelenken, welche die übrigen Fusswurzelknochen mit dem Astragalus und Calcaneus bilden, ist nur das von Bedeutung, welches das Os scaphoideum mit dem Astragalus bildet. Das erstere gleitet nämlich auf einer Gelenkfläche des letztern etwas schief nach innen. Wichtig wird diese Bewegung dadurch, dass mit ihr das Os cuneiforme primum und secundum und die durch kleine Bandstreifchen an ihren untern Enden mit einander verbundenen Metatarsalknochen bewegt werden, wodurch das Hohlwerden des Fusses herbeigeführt wird. Denn das Os scaphoideum hängt durch Bindegewebe mit dem 1. und 2. Metatarsalknochen und dem Os cuneiforme secundum zusammen, so wie seinerseits das letztere auf dieselbe Weise mit dem Os cuneiforme primum und dem Metatarsalknochen des 2. Fingers zusammenhängt. Die Bewegungen, welche die Metatarsalknochen in Folge ihres Zusammenhangs mit dem Os scaphoideum machen, sind indess für den 4. und 5. Finger unbedeutend. Von den Metatarsalknochen articuliren die für den 4. und 5. Finger mit dem Calcaneus, die für den 2. und 3. mit dem Os cuboideo-cuneiforme, der für den 1. mit dem Os cuneiforme primum und dem scaphoideum. Die Bewegungen, welche sie an den genannten Knochen machen (bei vielen Bewegungen der Metatarsalknochen werden indess die kleinen Fusswurzelknochen mit bewegt, weil sie gleich fest an die Metatarsalknochen und die beiden ersten langen Fusswurzelknochen angeheftet sind, und für solche Bewe-

*) Weber a. a. O. S. 204.

gungen wird dann das eigentliche Gelenk zwischen den kleinen und beiden grossen Fusswurzelknochen gebildet), bestehen in Extensionen, Flexionen, Ad- und Abductionen. Die erstern sind am bedeutendsten und für alle Finger von ziemlich gleicher Grösse. Die Bewegungen der ersten Phalangen an den Metatarsalknochen sind Flexionen von nahe 180° und Extensionen von nahe 90°.

2. Wirkung der einzelnen Muskeln bei den verschiedenen Bewegungen.

Um die Wirkungen der einzelnen Muskeln zu bestimmen, bediente ich mich der Methode Weber's *). Derselbe misst nämlich die Entfernungen der Insertionsstellen eines Muskels bei verschiedenen Bewegungen des einen Knochens gegen den andern; aus den Unterschieden der gemessenen Entfernungen ergibt sich, ob der Muskel bei den vorgenommenen Bewegungen thätig war, oder nicht. Bequem ist es, sich hierbei der oben erwähnten doppelten Kreistheilung zu bedienen, da man bei den verschiedenen Ad-, Abductionen, Flexionen und Extensionen stets in denselben Ebenen verbleibt. Der M. sartorius möge als Beispiel dienen.

M. sartorius.

a. Bewegungen im Hüftgelenk. (Unterschenkel gestreckt.)

Rotatio = 0, Ruhe = normale Lage (vgl. ob.) = 26,5^{mm}

Abductio: 15^0 = 26,5; 30^0 = 26,5; 45^0 = 26,0; 70^0 = 25,8; 90^0 = 25,0; 120^0 = 23,9.

Flexio: 15^0 = 26,0; 30^0 = 25,0; 45^0 = 24,5; 70^0 = 23,5; 90^0 = 22,0.

---

*) Die ich aus Mittheilungen des Herrn Prof. E. Weber an Herrn Prof. Ludwig kenne.

Abductio et Flexio: $15^0, 15^0 = 25,3$; $30^0, 30^0 = 24,5$; $45^0, 45^0 = 23,0$; $70^0, 70^0 = 21,5$; $90^0, 90^0 = 21,0$.
Rotatio 57^0 nach aussen, Ruhe = 27,0.
Abd. $30^0 = 27,0$; $70^0 = 25,5$; $90^0 = 24,5$.
Fl. $30^0 = 25,0$; $70^0 = 23,5$; $90^0 = 23,0$.
Abd. et Fl. $30^0, 30^0 = 24,5$; $70^0, 70^0 = 21,5$.
Verkürzt sich bei der grössten Rotation nach innen um $1,0^{mm}$.

b. Bewegungen im Kniegelenk.

Rot. 0; Unterschenkel gestreckt; Ruhe = 40,7. Die folgenden Messungen sind an einem andern Individuum angestellt.
Flex. des U.: $15^0 = 40,6$; $30^0 = 40, 4$; $45^0 = 39,0$; $60^0 = 38,0$; $90^0 = 35,1$; $100^0 = 34,7$; $110^0 = 33,4$.
Rot. 0; U. gestreckt; Ruhe = 40,9. Die Abweichung dieser Grösse um 0,2 von der vorigen bei derselben Lage rührt wohl zum Theil von der Zerrung des U. während der ersten Versuche her.
Grösste Rotation nach innen = 41,0.
„ „ „ aussen = 41,3.

Demnach ist dieser Muskel Abductor und Flexor und Rotator des Oberschenkels und Flexor des Unterschenkels. Es versteht sich von selbst, dass er auch bei allen denjenigen Bewegungen thätig ist, die aus den genannten combinirt sind.

Auf ähnliche Weise habe ich auch die Wirkung der übrigen Muskeln der hintern Froschextremität und die Resultate in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Rücksichtlich der Benennung der Muskeln habe ich mich wesentlich an: Dugès, Recherches sur l'ostéologie et la myologie des batraciens à leurs différens âges und nur theilweise an die in Deutschland gebräuchlichen Namen von Cuvier gehalten. Um Irrthümern vorzubeugen, sind die entsprechenden Nummern in der Arbeit von Dugès beigefügt worden.

Name des Muskels.	Abd. des Oberschenkels	Add. des Oberschenkels	Flex. des Oberschenkels	Ext. des Oberschenkels	Rot. n. aussen des Oberschenkels	Rot. n. innen des Oberschenkels	Flex. des Unterschenkels	Ext. des Unterschenkels	Rot. n. aussen des Unterschenkels	Rot. n. innen des Unterschenkels
sartorius, 150.	+		+			+	+			
adductor magnus, 152.		+				+	+			+
biceps, 149.							+			
semimembranosus, 148.		+		+			+			
rectus internus, 151.	+				+		+			+
psoas et iliacus, 140.	+		+							
glutaeus medius et minimus, 135.					+					
adductor femoris posterior, 142.		+		+						
adductor femoris anterior, 143.		+				+				
pectineus, 144.		+	+		+					
glutaeus maximus, 137.				+						
pyramidalis, 136.		+		+						
tensor fasciae, 141.			+							
triceps, 145—147.	+		+					+		
obturator internus, 139.		+		+						
obturator externus, 138.						+				
quadratus, fehlt bei Dugès.										

Name des Muskels.	Flex. des Unterschenkels	Ext. des Unterschenkels	Rot. n. aussen des Unterschenkels	Rot. n. innen des Unterschenkels	Flex. d. beiden ersten Fusswurzelknochen	Ext. d. beiden ersten Fusswurzelknochen	Rot. n. aussen d. beiden ersten Fusswurzelknochen	Rot. n. innen d. beiden ersten Fusswurzelknochen	Flex. des Sporns	Abd. des Sporns
gastrocnemius et plantaris, 159.	+					+				
tibialis anticus, portio externa, 156.		+			+					
tibialis anticus, portio inferior, 155.					+					

Name des Muskels.	Flex. des Unterschenkels	Ext. des Unterschenkels	Rot. n. aussen des Unterschenkels	Rot. n. innen des Unterschenkels	Flex. d. beiden ersten Fusswurzelknochen	Ext. d. beiden ersten Fusswurzelknochen	Rot. n. aussen d. beiden ersten Fusswurzelknochen	Rot. n. innen d. beiden ersten Fusswurzelknochen	Flex. des Sporns	Abd. des Sporns
tibialis anticus, portio superior, 154.		+								
peronaeus lateralis prim., 157.		+			+					
peronaeus lateralis secundus, 158.		+								
peronaeus anterior, 161.					+					
tibialis posticus, 160.						+				
tibio-tarseus, 163.						+			+	
tibio-astragaleus, 162.									+	
calcaneo-scaphoideus, 164.									+	+

Name des Muskels.	Abd. des ersten Metatarsalknochens	Add. des ersten Metatarsalknochens	Flex. des ersten Metatarsalknochens	Ext. des ersten Metatarsalknochens	Flex. der 1. Phalanx des 1. Fingers	Ext. der 1. Phalanx des 1. Fingers	Flex. der 2. Phalanx des 1. Fingers	Ext. der 2. Phalanx des 1. Fingers	Flex. des Sporns	Add. des Sporns	Abd. d. 2. Metatarsalk.
interosseus plantaris pollicis, 193.			+		+						
lumbricalis pollicis, 185.					+						
duo interossei dorsales pollicis, 218 u. 219.						+		+			
calcaneo-metatarseus pollicis, 166.				+							
astragalo-metatarseus pollicis, 167.	+										
tarso-metatarseus pollicis, 168.	+									+	
adductor obliquus pollicis, 192.		+									
intermetatarseus prim. 170.		+									+

Name des Muskels.	Abd. des zweiten Metatarsalknochens	Add. des zweiten Metatarsalknochens	Flex. des zweiten Metatarsalknochens	Ext. des zweiten Metatarsalknochens	Flex. der 1. Phalanx des 2. Fingers	Ext. der 1. Phalanx des 2. Fingers	Flex. der 2. Phalanx des 2. Fingers	Ext. der 2. Phalanx des 2. Fingers	Flex. des Sporns	Add. des Sporns	Abd. d. 3. Metatarsalk.
intermetatarseus secundus, 171.		+									+
adductor obliquus digiti secundi, 173.		+									
flexor primae phalangis digiti secundi, 194.					+						
duo interossei dorsales digiti secundi, 216. 217.								+			
extensor primae phalangis digiti secundi portio calcanei, 182.				+		+					
— portio astragali, 183.				+		+					
abductor digiti secundi, 184.	+										
lumbricales digiti secundi, 186. 187.	+				+						
metatarso - metatarseus primus, 175.		+	+								

Name des Muskels.	Abd. des dritten Metatarsalknochens	Add. des dritten Metatarsalknochens	Flex. des dritten Metatarsalknochens	Ext. des dritten Metatarsalknochens	Flex. der 1. Phalanx des 3. Fingers	Ext. der 1. Phalanx des 3. Fingers	Flex. der 2. Phalanx des 3. Fingers	Ext. der 2. Phalanx des 3. Fingers	Flex. der 3. Phalanx des 3. Fingers	Ext. der 3. Phalanx des 3. Fingers	Add. d. 4. Metatarsalk.
extensor primae phalangis digiti tertii, 181.				+		+					
extensor secundae phalangis digiti tertii, 199.				+		+		+			

Name des Muskels.	des dritten Metatarsalknochens				der 1. Phalanx des 3. Fingers		der 2. Phalanx des 3. Fingers		der 3. Phalanx des 3. Fingers		d. 4. Metatarsalk.
	Abd.	Add.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Add.
intermetatarseus tertius, 172.	+										+
calcaneo-metatarseus digiti tertii, 195.	+		+								
lumbricalis digiti tertii, 188.	+				+						
interosseus plantaris digiti tertii, 195.					+						
duo extensores tertiae phalangis digiti tertii, 214. 215.						+		+		+	
flexor secundae phalangis digiti tertii, 200.			+		+		+				
metatarso-metatarseus secundus, 176.	+		+								

Name des Muskels.	des vierten Metatarsalknochens				der 1. Phalanx des 4. Fingers		der 2. Phalanx des 4. Fingers		der 3. Phalanx des 4. Fingers		der 4. Phalanx des 4. Fingers	
	Abd.	Add.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.
extensor primae phalangis digiti quarti, portio inferior, 179.				+		+						
— portio superior, 178.				+		+						
adductor digiti quarti, 189.		+	+		+							

Name des Muskels.	Abd.	Add.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.
	des vierten Metatarsalknochens				der 1. Phalanx des 4. Fingers		der 2. Phalanx des 4. Fingers		der 3. Phalanx des 4. Fingers		der 4. Phalanx des 4. Fingers	
interosseus plantaris digiti quarti, 196.					+							
extensor secundae phalangis digiti quarti, 198.				+		+		+				
lumbricales secundae phalangis digiti quarti, 201. 202.			+		+		+					
lumbricales tertiae phalangis digiti quarti, 107. 108.			+		+		+		+			
duo extensores quartae phalangis digiti quarti, 212. 213.						+		+		+		+
intermetatarseus tertius, 172.		+										
intermetatarseus quartus.	+											
metatarso-metatarseus tertius, 177.	+	+										
	des fünften Metatarsalknochens				der 1. Phalanx des 5. Fingers		der 2. Phalanx des 5. Fingers		der 3. Phalanx des 5. Fingers			
calcaneo-metatarseus digiti minimi, 165.				+								
extensor primae phalangis digiti minimi, 160.				+		+						
abductor digiti minimi, 169.	+											

Name des Muskels.	Abd. des fünften Metatarsalknochens	Add. des fünften Metatarsalknochens	Flex. des fünften Metatarsalknochens	Ext. des fünften Metatarsalknochens	Flex. der 1. Phalanx des 5. Fingers	Ext. der 1. Phalanx des 5. Fingers	Flex. der 2. Phalanx des 5. Fingers	Ext. der 2. Phalanx des 5. Fingers	Flex. der 3. Phalanx des 5. Fingers	Ext. der 3. Phalanx des 5. Fingers
flexor brevis digiti minimi, 190.			+		+					
metatarseus digiti minimi, 191.		+	+							
interosseus plantaris digiti minimi, 197.					+					
flexor secundae phalangis digiti minimi, 203.					+		+			
intermetatarseus quartus.		+								
flexor longus communis, 220.	Fl. der letzten Phalanx der 3 letzten Finger +									
flexor brevis communis, 221.	Fl. der letzten Phalanx der 3 ersten Finger +									

3. Allgemeine Betrachtungen über den Mechanismus der hintern Froschextremitäten.

a. Zunächst ist die grosse Ausdehnung der Bewegungen, welche die verschiedenen Gelenke gestatten, auffallend. In jedem Gelenk sind sie weit umfangreicher, als bei dem Menschen und den Säugethieren, deren Glieder zugleich als eine feste Stütze dienen sollen; bei dem Frosche dagegen ist diese letztere Function der Extremitäten weggefallen, indem sie nur als Stemm- und Wurfhebel benutzt werden. Daher denn die grosse Beweglichkeit im Hüftgelenk, namentlich aber im Kniegelenk, insbesondere eine

Flexion in drei verschiedenen Ebenen und der Mangel einer Gelenkfläche, welche senkrecht gegen die Längenaxe des Unterschenkels steht; ferner die Vermehrung und grössere Beweglichkeit der Gelenke am Fusse; daher endlich die ungleich langen und sehr beweglichen Zehen mit ihrer Schwimmhaut, wodurch ein zweckmässiges und sehr vollkommenes Steuerruder zu Stande kommt.

b. Achten wir auf die, diesen beweglichen Apparat bewegenden Kräfte, die Muskeln, so kann es uns nicht darauf ankommen, eine Vergleichung der Antagonisten ihrer Zahl *) nach anzustellen, sondern vielmehr darauf, alle auf die Wirkung der Muskeln influirenden Verhältnisse für jeden einzelnen zu ermitteln, diese für sämmtliche Antagonisten in Rechnung zu bringen und beide Grössen mit einander zu vergleichen. Nun hängt aber die ganze Wirkung eines Muskels ab: von seinem Querschnitt (die Kraft der Verkürzung ist dem Querschnitt proportional), seiner Faserlänge (die Grösse der Verkürzung ist der Länge proportional), seiner Hebellänge und dem Winkel, unter dem er angreift (je näher einem rechten Winkel, unter dem er angreift, ein um so grösserer Theil seiner ganzen Kraft wird zur Bewegung des Hebels verwendet). Die Bestimmung dieser Bedingungen ist jedoch so grossen Schwierigkeiten unterworfen, dass ohne die feinsten Apparate und ohne die langwierigsten Untersuchungen kein sicheres Ziel zu erreichen wäre; zudem würde der Werth des Resultats für unsere Untersuchungen in keinem Vergleich zu der aufgewendeten Mühe stehen. Um die Schwierigkeiten anzudeuten, erlauben wir uns folgende Bemerkungen. 1) Die Hubkraft muss durch den Querschnitt bestimmt werden. Es erhebt sich natürlich bei den so ungleichgestaltigen Muskeln die

---

*) Wie dies von Zenker (Batrachomyologia) geschehen, dessen Angaben überdies noch unrichtig sind.

Frage, welcher Querschnitt zu nehmen sei, und die Beantwortung dieser Frage wird davon abhängig sein, auf welche Art die Muskeln mit den Sehnen combinirt sind, oder mit andern Worten, welche Einrichtungen die Verschiedenheit des Querschnitts bedingen. Ist in jeder dünnsten Stelle eines Muskels jedes Primitivbündel einer dickern Stelle durch einen Sehnenfaden repräsentirt (was für viele Fälle wahrscheinlich), so wird die Hubkraft durch den grössten Querschnitt bestimmt; wenn dagegen die Primitivbündel unter bestimmten Winkeln gegen einander gehen, und aus je zwei, drei, vier u. s. w. ein Sehnenfaden entspringt (was ebenfalls oft vorzukommen scheint), so befinden wir uns ohne gründliche Analytik jedes einzelnen Falles ganz im Unklaren, welcher Querschnitt genommen werden muss. — 2) Die Hubhöhe wird zwar im Allgemeinen durch die Länge des Muskels angegeben, doch ist bei Muskeln mit ungleichem Querschnitt für die ganze Hubhöhe nur das Minimum des Querschnitts in Wirksamkeit, die Hubkraft jeder andern Hubhöhe dagegen wird durch einen andern Querschnitt bestimmt, der aber nach unsern jetzigen Kenntnissen über diesen Gegenstand sich nicht genau angeben lässt. — 3) Die Richtung der Wirkung ist bestimmt (insofern das Gelenk die Drehung zulässt) durch das Minimum der Länge, welche von dem Ansatz bis zum Ursprung in der jedesmaligen Lage gezogen werden kann. Dieses Minimum ist nun ausser der ursprünglichen Lage der Ansatzpunkte abhängig von der Form der Curven, welche die Glieder bei ihren Bewegungen beschreiben, den Gegenwirkungen anderer Muskeln und der jeweiligen Lage des Gliedes. — 4) Ferner ist die Kraft, mit der ein Muskel wirkt, von der betreffenden Hebellänge abhängig. Hier ist nun vor allen Dingen eine genaue Bestimmung des Drehpunktes nothwendig, welche aber in einzelnen Fällen, namentlich wenn der Schenkelkopf keine vollkommene Kugel ist und bei den

Bewegungen des Oberschenkels nicht immer in derselben Stelle der Pfanne verbleibt, besonderen Schwierigkeiten unterliegt; ferner eine genaue Messung der Hebellänge, d. h. der Länge der geraden Linie vom Drehpunkte bis zum Ansatzpunkte; endlich ist auch das Gewicht des Knochens und der andern Theile für jede einzelne Hebelkraft in Rechnung zu bringen. — 5) Endlich der Theil seiner ganzen Kraft, mit welcher der Muskel wirkt, wird bestimmt durch den jeweiligen Ansatz- und Ursprungswinkel. — Es ist ersichtlich, dass selbst bei der Angabe aller einzelnen Daten die Bestimmung der Wirkung eines Muskels unter allen Umständen zu den ausgedehntesten und complicirtesten Rechnungen führen würde. Man wird es darum vorziehen, bei der Bestimmung der Reflexwirkungen auf die Muskeln eine directere Methode zur Bestimmung der Wirkung jedes einzelnen Muskels einzuschlagen.

Um indess annähernd ein Verhältniss, nämlich das zwischen der extensorischen und flexorischen Kraft (als des für die Bewegungen wichtigsten Verhältnisses) für die verschiedenen Gelenke zu finden, habe ich das Gewicht der betreffenden Muskeln bestimmt. Insofern nun dasselbe dem Nutzeffect (dem Querschnitt und der Faserlänge) proportional ist, findet sich zwar in seiner Bestimmung ein Ersatz für den unbestimmten Querschnitt und die unbestimmte Faserlänge; insofern aber die Muskelkraft noch von andern Umständen abhängt, kommt man dadurch zu einem höchst unvollkommenen Resultate.

Suchen wir zunächst das Verhältniss des Gewichts der Extensoren und Flexoren für das Hüftgelenk zu bestimmen. Wären alle Flexoren und Extensoren von der Art, dass sie nur als solche und nicht auch noch in einer andern Weise functionirten, so würde das genannte Verhältniss ohne Weiteres durch die Vergleichung des Gewichts sämmtlicher

Extensoren mit dem sämmtlicher Flexoren gefunden sein. Da aber für das Hüftgelenk solche reine Flexoren und Extensoren nicht existiren, so kann nur das Gewicht der adductorischen Flexoren mit dem der abductorischen Extensoren verglichen werden. Aber auch diese Vergleichung ist nur unter der Voraussetzung zulässig, dass die adductorische Kraft der adductorischen Flexoren genau so gross sei, als die abductorische der abductorischen Extensoren, und die abductorische der abductorischen Flexoren genau so gross, als die adductorische der adductorischen Extensoren. Da aber über diese Verhältnisse nichts ermittelt ist, so bleibt nichts Anderes übrig, als das Gewicht der Muskeln, welche überhaupt nur Flexoren sind, mit dem der, welche überhaupt nur Extensoren sind, zu vergleichen. Vergleicht man demgemäss:

1) Das Gewicht der Flexoren und Extensoren mit einander, welche nur den Oberschenkel flectiren und extendiren, so hat man:

Flexoren:		Extensoren:	
psoas et iliacus	0,080	adductor femoris posterior	0,261
pectineus	0,036	glutaeus maximus	0,012
tensor fasciae	0,055	pyramidalis	0,011
	0,171	obturatores	0,022
			0,306

Hiernach ist das Verhältniss der extensorischen Kraft zur flexorischen nahe wie 2 : 1.

2) Das Gewicht aller Flexoren und Extensoren des Hüftgelenks, indem man die, welche zugleich noch den Unterschenkel bewegen, mit der Hälfte ihres Gewichts in Rechnung bringt, so erhält man:

Flexoren:			Extensoren:		
		0,171			0,306
triceps	$\frac{0,554}{2}$	0,277	semimembranosus	$\frac{0.236}{2}$	0,118
		0,448	semitendinosus	$\frac{0,052}{2}$	0,026
					0,450

Hiernach also die flexorische Kraft nahe gleich der extensorischen. Bringen wir für das Kniegelenk alle den Unterschenkel bewegenden Muskeln in Rechnung, und zwar die, welche auch für das Hüftgelenk functioniren, ohne Rücksicht auf diese Function (dies kann man deshalb, weil sie vorzugsweise für die Bewegung des Unterschenkels bestimmt zu sein scheinen), diejenigen aber, welche auch für das erste Fusswurzelgelenk bestimmt sind, mit halbem Gewicht in Rechnung, so stellt sich folgendes Verhältniss heraus:

Flexoren:			Extensoren:		
sartorius		0,061 gr.	triceps		0,554
adductor magnus		0,304	tibialis anticus, portio externa peronaeus lateralis primus	$\frac{0,047}{2}$	0,023
biceps		0,051	tibialis anticus, portio superior		0,010
semimembranosus		0,236	peronaeus lateralis secundus	$\frac{0,070}{2}$	0,035
semitendinosus		0,052			0,622
gastrocnemius	$\frac{0,061}{2}$	0,030			
		0,734			

Mithin ein Uebergewicht der flectorischen Kraft. Bringt man auch die Muskeln, welche bei den Bewegungen des Hüftgelenks thätig sind, mit der Hälfte ihres Gewichts in Rechnung, so ergibt sich:

Flexoren:

Muskel		
sartorius	$\frac{0,061}{2}$	0,030
adductor magnus	[illegible]	0,152
biceps	$\frac{0,051}{2}$	0,025
semitendinosus	$\frac{0,052}{2}$	0,026
semimembranosus	$\frac{0,236}{2}$	0,118
gastrocnemius	$\frac{0,061}{2}$	0,030
		0,381

Extensoren:

Muskel		
triceps	$\frac{0,554}{2}$	0,277
tibialis anticus, portio externa; peronaeus lateralis primus		0,023
tibialis anticus, portio superior		0,010
peronaeus lateralis secundus		0,035
		0,345

Folglich dasselbe Resultat.

Bringen wir endlich auch für das erste Fusswurzelgelenk die über 2 Gelenke weggehenden Muskeln nur mit der Hälfte ihres Gewichts in Rechnung, so erhalten wir:

Flexoren:

Muskel	
tibialis anticus, portio externa; peronaeus lateralis primus	0,023
tibialis anticus, portio inferior	0,013
peronaeus anterior	0,021
	0,057

Extensoren:

Muskel		
gastrocnemius		0,030
tibialis posticus		0,028
tibio-tarseus	$\frac{0,023}{2}$	0,011
tibio-astragaleus		0,021
		0,090

Folglich das Verhältniss der extensorischen Kraft zur flexorischen wie 30 : 19 oder nahe wie 3 : 2.

Auf diese Thatsachen ist darum einiges Gewicht zu legen, weil sie in gutem Einklang stehen mit der bekannten Erscheinung, dass bei Gesammtreizung des Plexus sacralis, also bei der Thätigkeit aller Muskeln der hintern Extremität, alle Knochentheile in eine gerade Linie gebracht werden.

II. *Verbreitung der motorischen Nervenfasern an den hintern Extremitäten.*

Von den 10 Rückenmarksnerven des Frosches begeben sich die 4 letzten, jedoch nicht ausschliesslich, zu den hintern Extremitäten. Nach ihrem Austritt aus den Rückenmarkssträngen verlaufen vordere und hintere Wurzeln bis zu ihrer Vereinigung noch eine beträchtliche Strecke innerhalb des Wirbelkanals; und zwar treten die Wurzeln des 7. in der Gegend des 6. Wirbels aus dem Rückenmark, vereinigen sich aber erst im Foramen intervertebrale zwischen dem 8. und 9. Wirbel, die des 8. in der Gegend des 7. Wirbels, und treten vereinigt erst im Foramen intervertebrale des 9. und 10. aus, die des 9. auf der Grenze zwischen dem 7. und 8. Wirbel und treten erst zwischen dem 10. Wirbel und dem Schwanzbein aus, die des 10. in der Gegend des 8. Wirbels und treten verbunden aus einem besonderen Foramen des Schwanzbeins aus. Nachdem die genannten Nerven aus den foraminibus intervertebralibus ausgetreten sind, treten 7. 8. und 9. zum plexus sacralis zusammen, während der 10. nicht mit in denselben eingeht. Ueber ihre Verbindung mit dem Sympathicus ist Volkmann (Selbstständigkeit des sympathischen Nervensystems) nachzulesen. Für physiologische Untersuchungen kann uns nun die weitere, dem blossen Auge sichtbare Vertheilung der aus dem plexus sacralis entspringenden Nervenstämme gleichgültig sein; es interessirt uns vielmehr die Frage: von welchen Rückenmarksnerven erhalten die verschiedenen Muskeln ihre Fasern? Um dies zu ermitteln, öffnet man den Wirbelkanal von der Bauchseite, isolirt sorgfältig die einzelnen durchschnittenen motorischen Wurzeln und unterwirft sie der Reizung mit dem Rotationsapparat. Da indess eine besondere Reihe von Versuchen gezeigt hat, dass innerhalb des Rückenmarkskanals keine

Vermischung der Fasern verschiedener Nerven mehr stattfindet, so kann man auch die einzelnen Stämme nach ihrem Austritt aus den foraminibus intervertebralibus, bevor sie in den Plexus sacralis eintreten, durchschneiden und reizen. Diese Versuchsreihe hat nun ergeben:

1) Die Fasern eines und desselben Rückenmarksnerven versehen nicht in allen Fällen dieselben Muskeln, aber es sind immer gewisse Muskeln, welche in der Mehrzahl der Fälle bei Reizung eines bestimmten Nerven immer in Contraction versetzt werden können. Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Muskeln, welche durch die einzelnen Nervenstämme in verschiedenen Versuchen contrahirt werden konnten. *)

---

*) Während des Druckes dieser Abhandlung kommt mir das klassische Werk: „Untersuchungen über thierische Electricität“ von Emil du Bois-Reymond, Band I, in die Hände. Nach den in dem Abschnitte: „Ueber unipolare Induction pag. 423 ff.“ mitgetheilten Thatsachen war es nöthig, die folgenden Versuche noch einmal mit der einfachen Kette zu wiederholen. Hiernach darf ich mir aber keine Aenderung in der Tabelle erlauben. Befriedigend ist es indess für mich, dass sich einige Erscheinungen, deren ich in der Abhandlung gar nicht gedacht, weil mir eine genügende Erklärung dafür fehlte, durch die Untersuchungen des genannten Forschers erledigen; so namentlich die, dass ich bisweilen bei Reizung eines einzigen Nervenstammes Zuckungen in allen Extremitätenmuskeln erhielt.

7. Rückenmarksnerv.

Versuch I — V.
triceps
psoas et iliacus
semimembranosus
semitendinosus
sartorius
adductores femoris
tensor fasciae
pectineus
obliquus externus abdominis.

VI — VII. Dieselben und adductor magnus.

VIII. Die sub I—V angeführten und: ileo-coccygeus, glutaeus medius et minimus.

IX—XII. Die sub I—VII genannten nebst: gastrocnemius.

XIII — XVII. Alle bisher genannten nebst: tibialis anticus, portio superior et externa, peronaeus lateralis primus, tibialis posticus.

XVIII. Die sub I—XVII genannten nebst: biceps, tibiotarseus und die Extensoren der Mittelzehe.

8.

I — III.
triceps
psoas et iliacus
semimembranosus
semitendinosus
sartorius
adductores femoris
tensor fasciae
pectineus
biceps
adductor magnus
rectus internus
tibialis anticus, portio superior, inferior et externa
peronaeus lateralis primus et secundus
peronaeus anterior
gastrocnemius
tibio-astragaleus
tibio-tarseus
calcaneo-scaphoideus
flexor longus communis
calcaneo-metatarseus
extensor primae phalangis digiti quarti, portio superior et inferior, duo extensores quartae phalangis digiti quarti, extensor secundae phalangis digiti tertii, duo extensores tertiae phalangis digiti tertii, intermetatarseus secundus, calcaneo-metatarseus digiti minimi.

IV. Die vorigen, nicht: flexor longus communis.

VI — XI. Die sub I — III erwähnten nebst: pyramidalis.

9.

I — VI.
triceps
psoas et iliacus
semimembranosus
semitendinosus
sartorius
adductores femoris
obturatores
glutaeus medius et minimus
biceps
adductor magnus
rectus internus
pyramidalis
obturatores
ileo-coccygeus
peronaeus lateralis secundus
gastrocnemius
tibio-astragaleus
tibio-tarseus
calcaneo-scaphoideus
lumbricales digiti tertii
lumbricales secundae phalangis digiti quarti, interosseus plantaris digiti quarti, flexor brevis digiti minimi, flexor brevis communis, abductor obliquus digiti secundi, flexor secundae phalangis digiti minimi, interosseus plantaris digiti minimi; intermetatarseus secundus, tertius et quartus.

VII — IX. Die vorigen, nicht: pyramidalis, ileo-coccygeus.

10.

I.
triceps *)
adductor magnus
pyramidalis
peronaeus lateralis secundus
gastrocnemius
sphincter ani.

II. ileo-coccygeus, sphincter ani.

III. sphincter ani, pyramidalis.

*) Ob in diesem Fall dieselben Muskeln auch Fasern vom 8. und 9. Rückenmarksnerven erhielten, habe ich leider vergessen zu untersuchen.

Anmerkung. Zu bestimmen, von welchen Nerven sämmtliche kleine Fussmuskeln Fasern erhalten, ist mir nicht möglich gewesen. Die vielen Muskeln sind hier so eng zwischen einander geschoben, dass eine Trennung derselben an nicht in Weingeist gelegenen Exemplaren äusserst schwierig ist. Lässt sich aber auch diese überwinden, so sind am Fusse die Nervenzweige doch von so geringem Durchmesser, dass sie sich nicht mehr verfolgen lassen, und man kann daher bei Abtrennung der Muskeln von einem ihrer Insertionspunkte, welches nöthig ist, um sich von der Contraction derselben sicher zu überzeugen, nicht mehr garantiren, dass kein zu andern Muskeln gehender Nervenzweig verletzt sei. Ich wollte lieber eine kleine Lücke in den Versuchen lassen, als unsichere geben. Eine Thatsache aber, die für das Verständniss der später zu beschreibenden Reflexerscheinungen von Wichtigkeit ist, muss noch erwähnt werden, nämlich die, dass das Resultat der Gesammtreizung aller Fasern des 8. Rückenmarksnerven in Beziehung auf die Bewegungen des Fusses im Allgemeinen eine Flexion im ersten Fusswurzelgelenk, eine Extension der Zehen (nur die letzten Glieder der drei letzten Finger werden ein wenig gebeugt, weil der Flexor longus communis Fasern von ihm erhält) und eine Näherung derselben gegen einander ist, während bei der Gesammtreizung aller Fasern des 9. eine Flexion und Entfernung der Zehen von einander vorherrscht.

2. In einigen Extremitätennerven liegen auch noch Fasern für Bauch- und Rückenmuskeln: so im 7. stets solche für den Obliquus externus abdominis, bisweilen auch für den Ileo-coccygeus, im 8. oder 9. solche für den letzten.

3. Eine grosse Anzahl von Muskeln erhält in den meisten Fällen von mehreren Nerven zugleich Fasern, und zwar: die meisten des Oberschenkels fast immer, einige

des Unterschenkels bisweilen von dreien, dagegen mehrere des letztern häufig von zweien *). Hier entsteht die Frage, ob diese in verschiedenen Bahnen liegenden Fasern eines und desselben Muskels an einer oder an verschiedenen Stellen des Rückenmarks entspringen? Zwar ist dieselbe so lange, als eine sichere Methode zur Auffindung der Ursprungsstellen der Nerven im Rückenmark fehlt, nicht sicher zu entscheiden; indess können wir uns ihrer Entscheidung in Etwas nähern, wenn wir (wie es für unsern eigentlichen Zweck, die Reflexbewegungen genauer zu untersuchen, hinreichend ist) jene so fassen: kommt den in verschiedenen Nervenbahnen liegenden Fasern eines und desselben Muskels innerhalb des Rückenmarks eine solche Lage zu, dass sie von verschiedenen Stellen desselben reflectorisch erregt werden können? Die Frage lässt sich so entscheiden: Man öffnet auf die sub III zu erwähnende Methode den Wirbelkanal mit Schonung der sensibeln und motorischen Wurzeln; trennt darauf das Rückenmark in einzelne Theile, indem man zwischen dem Austritt je zwei auf einander folgender Nervenpaare quer durchschneidet; isolirt dann die Rückenmarkstheile und reizt die hintern Wurzeln. So erhielt ich an zwei Rückenmarkstheilchen, von denen das eine mit den Wurzeln des 8., das andere mit denen des 9. in Verbindung war, durch Reizung der sensibeln Wurzeln Zukkungen im Triceps, Adductor magnus und Sartorius, und an zwei Stücken, die mit den Wurzeln des 7. und 8. in

*) Man würde aber die vorige Tabelle missverstehen, wenn man glaubte, in allen Fällen müsse ein und derselbe Muskel von all den Nerven Fasern erhalten, in denen er verzeichnet ist; ich habe nur durch die Gegenüberstellung der gleichnamigen Muskeln andeuten wollen, dass mir zahlreiche Fälle vorgekommen sind, in denen dies stattfand.

Verbindung waren, solche im Triceps. Hieraus folgt, dass die in verschiedenen Nervenstämmen liegenden Fasern eines und desselben Muskels von verschiedenen Stellen des Rükkenmarks aus reflectorisch erregt werden können.

4. Ist ein Nerv unverhältnissmässig dick, so werden die überzähligen Fasern nicht alle, oder vielleicht gar nicht, dazu verwendet, dieselben Muskeln mit mehr Fasern, sondern mehr Muskeln, als gewöhnlich, zu versehen. Hierzu liefern namentlich die Versuche XVIII am 7. und III am 10. Rückenmarksnerven treffliche Beweise; ich fand nämlich im ersten Fall den 7. von der Dicke des 8., im zweiten den 10. von solcher des 9., während beide gewöhnlich solche bei weitem nicht erreichen.

5. Es findet nicht allgemein eine Vertheilung der Fasern verschiedener Nerven in der Weise statt, dass die des einen zu einer bestimmten Muskelgruppe von gleichartiger Function, während die eines andern zu einer andern gingen; ja es liegen sogar in einer und derselben Nervenbahn Fasern, die zu Muskeln von entgegengesetzter Function, bezüglich eines und desselben Knochens, gehen. Denn in der Bahn des 7. Rückenmarksnerven liegen (in der Mehrzahl der Fälle, vielleicht auch in allen) Beuge- und Strecknerven (Fasern des Triceps und Semitendinosus) zugleich; eben so in der des 8. Beuge- und Strecknerven der Zehen (Flexor longus communis und Extensoren der Zehen). Dürfen wir nun annehmen, dass die bei ihrem Austritt aus dem Rückenmark so nahe liegenden Fasern eben so nahe liegende Ursprungsstellen haben, so lässt diese Thatsache auf eine nicht geringe Complication der Leitungsverhältnisse schliessen.

III. *Verbreitung der sensibeln Fasern der vier letzten Rückenmarksnerven.*

Die Hauptstellen, zu welchen sich die sensibeln Fasern der vier letzten Rückenmarksnerven begeben, sind leicht zu ermitteln. Man braucht nur den Wirbelkanal zu öffnen, die sensibeln Wurzeln aller Nerven, mit Ausnahme des zu untersuchenden, zu durchschneiden und dann diejenigen Hautstellen zu notiren, auf deren Reizung Bewegungen eintreten. Man hat hierbei nur die Vorsicht anzuwenden, dass beim Oeffnen des Wirbelkanals weder die sensibeln Fasern des zu untersuchenden, noch die motorischen Fasern aller zu den hintern Extremitäten gehenden Nerven, noch das Rückenmark selbst lädirt werden. Zu dem Ende ist es rathsam, den Rückenmarkskanal nach Decapitirung des Frosches nicht vom ersten Wirbel an zu öffnen, weil man alsdann, namentlich beim Trennen des Bogens des 4 — 6. Wirbels, leicht Gefahr läuft, die sensibeln Fasern des 7. Nerven oder das Rückenmark selbst, welches in dieser Gegend den Wirbeln sehr dicht anliegt, zu verletzen. Ich verfahre dabei so: Nach Abtrennung der grossen Rückenmuskeln und Reinigung der Wirbel durchschneide ich den letzten Wirbel in der Mittellinie, schneide darauf den Querfortsatz desselben an einer Seite und nun den betreffenden ganzen Seitentheil des Bogens ab, und so mit jedem folgenden Wirbel. Vor dem Verletzen des Rückenmarks ist man hier deshalb sicher, weil das hintere Ende des Wirbelkanals bei weitem nicht ganz vollkommen vom Rückenmark ausgefüllt wird. — Die beiliegenden Figuren stellen die Verbreitungsbezirke der sensibeln Fasern der vier letzten Rückenmarksnerven dar, wornach dieselbe folgende ist. Die sensibeln Fasern des 7. versehen die nach unten gekehrte Seite des Oberschenkels und verbreiten sich mehr oder weniger weit in der über dem vorderen Kopf des Triceps liegenden und das Knie

überziehenden Haut. In einigen wenigen Fällen fand ich sie noch über das Knie hinausgehend bis zu der die Rückenseite des Unterschenkels bedeckenden Haut. Die des 8. versehen die vordere Gegend der Dorsalseite und die vordere Seite des Unterschenkels, ferner die Dorsalseite der beiden ersten Fusswurzelknochen, des Mittelfusses und der Zehen, weiter die Volarseite des Mittelfusses und der Zehen und endlich noch die Schwimmhaut. Die des 9. versehen die hintere Partie der Dorsalseite des Oberschenkels, dieselbe Stelle des Unterschenkels, namentlich die Haut, welche nach hinten das erste Fusswurzelgelenk überzieht, ferner die Volarseite der beiden ersten Fusswurzelknochen und des Mittelfusses, die Volarseite der Zehen und die Schwimmhaut. Die des 10. begeben sich in die Haut um den Anus herum, die nahe liegenden Stellen des Rückens, des obersten Theils der Dorsalseite des Oberschenkels und in die Mittellinie des Rumpfes zwischen den Beinen. Das allgemeine Resultat, welches diese Untersuchung liefert, heisst daher: Die sensibeln Fasern gehen nicht *genau* an die Hautstellen, unter denen die Muskeln liegen, zu welchen die entsprechenden motorischen Fasern gehen *).

---

*) Die vorstehende Arbeit ist im physiologischen Laboratorium meines verehrten Freundes, des Herrn Prof. Ludwig, unternommen.

(Fortsetzung folgt.)

Die peristaltische Bewegung des Dünndarms.

Von

Dr. **C. Schwarzenberg** aus Cassel.

Die ganz bekannte Thatsache, dass der Dünndarm des Hundes, wenn er am lebenden Thiere blossgelegt ist, nie eine peristaltische, ja kaum überhaupt eine locale, auf Reize eintretende Bewegung zeigt, konnte leicht zu der Hypothese Veranlassung geben, dass die Weiterbewegung des Speisebreies von dem Druck der Bauchdecken abhängig sei und die Entleerung des Darms, ähnlich wie die des Magens beim Erbrechen (vergl. Rühle in Traube's Beiträgen), mit nur sehr untergeordneter Beihülfe der glatten Musculatur bewerkstelligt werde. Diese Annahme erscheint um so mehr gerechtfertigt, je lebhafter man sich erinnert, dass durch jede In- und Exspirationsbewegung eine Locomotion des ganzen Darms eintritt, und dass die Valvulae conniventes den Lauf des Inhalts, dessen Richtung durch die In- und Exspirationsbewegungen nicht bestimmt werden könnte, durch ihre Stellung von oben nach unten begünstigen.

Gesetzt aber auch, man wollte in dieser seit Haller's Zeiten besprochenen Streitfrage sich auf die Seite dieses Gelehrten stellen und mit ihm annehmen, dass die im Tode eintretenden Bewegungen auch zeitweise dem lebenden Thiere eigenthümlich wären, so würde es doch, nach der genauen und exacten Beschreibung dieser Bewegungen, wie sie Wild geliefert hat, schwer werden, eine Vorstellung darüber zu

gewinnen, in welcher Weise die merkwürdigen unregelmässig eintretenden Contractionen die regelmässige Weiterbeförderung des Darminhalts nach einer Seite hin ausführen können.

Diese Betrachtungen erschienen allein schon hinreichend, um neue Untersuchungen über die Natur der Darmbewegung anzustellen, die ich in dem physiologischen Laboratorium meines Freundes Ludwig auf der Marburger Anatomie unter seiner Leitung unternahm. Es war vor allen Dingen nothwendig, eine neue Methode, den Dünndarm anhaltend und genau beobachten zu können, aufzufinden, da alle früheren zu viele Fehlerquellen enthielten, um etwas Genaueres und Bestimmteres über die Art und Weise der Darmbewegung festzustellen. Bei den früheren Methoden — Eröffnung der Bauchhöhle — war der grosse Nachtheil, dass ein Thier nur kurze Zeit leben und demgemäss nicht unter verschiedenen Verhältnissen Beobachtungsobject sein konnte, und dass durch die Heftigkeit des Eingriffs die Thiere unter ganz andere Bedingungen versetzt wurden, als sie sich im normalen Zustande befinden.

Zu diesen abweicheuden Bedingungen zählen wir erstens, dass der blossgelegte Darm bald eine bedeutende Temperaturverminderung erleiden musste. Alle Mittel, welche man ersann, um den Unterschied möglichst gering zu machen, als Aufgiessen von warmen Flüssigkeiten oder öfteres Zurückbringen in die Bauchhöhle, sind nicht im Stande, das Verlangte zu leisten. Welchen bedeutenden Einfluss dieser Temperaturwechsel auf die Darmbewegung ausübt, das ist eine durch Wild anerkannte Thatsache, indem er nach Injection von kaltem Wasser in den Darmkanal, selbst durch Kneipen und Kneten kaum eine geringe Bewegung an der gereizten Stelle hervorrufen konnte.

Weiter tritt auch noch ein wenig beachtetes Phänomen (vergl. Halleri Element. physiol. Tom. VII. p. 77) auf,

welches von nicht geringem Einflusse auf die Darmbewegung sein dürfte. Es ist dies die Blutüberfüllung, welche sich constant durch eine bläuliche Farbe des Darms, in einzelnen Fällen durch Blutextravasate bemerklich macht, welche nach dem Herausholen des Darms aus der Bauchhöhle aufzutreten pflegen. Der Sitz der letzteren ist unter dem serösen Ueberzuge des Darms und ihre Ausbreitung mehr oder weniger weit. Wir haben Extravasate entstehen gesehen, welche die Grösse eines Silbergroschen erreichten. Ihr Entstehen ist sehr rasch, und sie erscheinen an den Darmstücken, ohne dass eine Bewegung dieser vorausgegangen ist oder nachfolgt, an vielen Stellen zu gleicher Zeit oder hinter einander.

Um nun diesen Uebelstand zu vermeiden, glaubten wir am besten durch Anlegen einer Darmfistel zum Ziel zu kommen. Wir hatten dann eine Stelle, an der wir ohne alle Gefahr für das Thier und ohne grosse Mühseligkeit beim Beobachten die Bewegungen des Darms deutlich und eine beliebig lange Zeit hindurch sehen konnten. Als die geeignetste Stelle erschien uns die Stelle des dünnen Darms, wo er in den Dickdarm übergeht. Dieses untere Ende war schon aus dem Grunde vorzuziehen, weil ja durch den etwa hier statthabenden Ausfluss der Darmcontenta die Ernährung weniger gehindert war, als wenn die Fistel an einer höheren Stelle angelegt wäre. Durch mancherlei Versuche sind wir dahin gekommen, folgende Art des Verfahrens als die uns am besten scheinende zu erklären. Man schneidet in der Linea alba unterhalb des Nabels die Bedeckungen ein, und sucht das untere Ende des Dünndarms, welches ganz bequem zu ermitteln ist, wenn man sich nur merkt, dass diesem Darmende entlang auf der, der Mesenterialanhaftung entgegengesetzten Seite ein Zweig der Art. ileocolica herläuft. Die betreffende Darmstelle zieht man mit einem durch das Mesenterium gezogenen Faden an, und

näht sie ringsum in der Wunde an. Hierbei muss ich jedoch bemerken, dass man den Darm nur mit seiner vorderen Fläche annähen darf. Diese also sieht aus der Bauchwunde hervor, die dem Mesenterium zugekehrte Wand hängt frei in die Bauchhöhle hinein. Auf diese Weise behält der Darm seine Wegsamkeit vollkommen bei, und es tritt durchaus kein Brandigwerden des Darms ein. Der Darm heilt ringsum an der Bauchwand an, und nach sechs oder sieben Tagen war die Wunde fast immer ganz vernarbt, indem sich von der vorderen Darmfläche Granulationen erhoben und eine ihr die Bauchwand ersetzende Decke bildeten. Ja die Haut war sogar in einigen Fällen, wo sie den festgenähten Darm ziemlich weit überragte, so dass sich die Hautränder fast berührten, wieder zusammengewachsen, und man sah nur noch eine linienförmige Narbe. Wenn nun die Vernarbung vollständig eingetreten ist, und keine eiternden Stellen mehr vorhanden sind, dann schneidet man Haut und Darm ein und nimmt je nach Belieben ein mehr oder weniger grosses Stück aus der vorderen Darmwand heraus.

Bedeutend schwieriger ist es aber, einen vollständigen Verschluss der Fistel für die Dauer herbeizuführen. Denn wenn es auch bald gelang, durch das einfachste Mittel die Oeffnung so zu schliessen, dass der Darm vollkommen wegsam blieb, und durch die Bauchöffnung kaum Spuren von Darminhalt austraten, so scheiterte doch die dauerhafte Erhaltung dieses Verschlusses an der Unbändigkeit der Thiere, welche selbst durch einen engen Maulkorb gehindert nicht eher ruhen, als bis sie die Platten entfernt haben. Das einzige Mittel, hier abzuhelfen, besteht darin, die ausgestossenen Platten oft wieder anzulegen. Einen ziemlich vollständigen Verschluss bewirkten wir durch ein Silberblech oder ein Stückchen Schildkrot, welches eiförmig auf beiden Seiten zulaufend in den Darm geschoben wurde. In

dieses Plättchen müssen ein oder zwei Stifte festgelöthet werden, welche bis zur Oberfläche der Bauchwunde reichen, wodurch das Herunterrutschen des Plättchens verhindert wird. Will man die Befestigung noch verstärken, so kann man eine runde Metallplatte auf diese Stifte aufschrauben, so dass diese fest auf der äussern Bauchhaut anliegt und die ganze Fistelöffnung also wie zwischen einer Klammer gelegen ist. Nach einiger Zeit muss man jedoch das Silberplättchen grösser wählen, da die Fistelöffnung durch das öftere Oeffnen und Schliessen derselben erweitert wird.

Auf diese Weise haben wir es bewirkt, dass der Durchgang der Fäces durch den ganzen Darmkanal ungestört von statten ging, wie durch die Entleerung derselben aus dem After bewiesen wurde.

Wir haben dies einfache Verfahren nicht zuerst angewendet, weil wir bei der Untersuchung der Fistel mit dem Finger die Scheidewand der beiden Darmöffnungen stark vorspringen fühlten, so dass wir, um den Kothdurchgang zu bewirken, uns zu einem Apparate, der Aehnlichkeit mit der Dieffenbach'schen Krücke besass, wenden zu müssen glaubten. Nachdem wir uns aber von der Schwierigkeit, einen spannenden Ring an der Scheidewand zu erhalten, überzeugt hatten, versuchten wir die einfache Schlussplatte, die uns zeigte, dass der Durchtritt des Kothes kein Hinderniss an der Falte findet. Der dauernde Verschluss der Fistel erscheint aber darum vorzugsweise als eine Nothwendigkeit, um die schädlichen Wirkungen der ausfliessenden ammoniakalischen Flüssigkeit zu verhüten. Es entsteht eine erysipelatöse Entzündung an allen den Stellen, wo die Flüssigkeit hingelangt. Die Haare fallen an denselben Stellen gänzlich aus, die Thiere werden bald Bilder des Jammers. Von besonderem Interesse ist die Beobachtung, dass die ausfliessende Flüssigkeit nie Geschwüre erzeugt, oder

die Bildung von Granulationen in etwa bestehenden Wunden hindert; sie wirkt nur hemmend auf die Epidermis-Bildung ein. Es bildete sich an allen erwähnten Stellen auf der äusseren Haut statt des ausgebildeten Pflasterepitheliums eine dem Darmepithelium nicht unähnliche dünne Lage von runden, kernhaltigen Zellen, welche durch Zwischensubstanz zusammengeheftet sind. Es erhebt sich bei dieser Beobachtung leicht von selbst die Frage, ob die Gegenwart eines so unvollkommenen Epitheliums im Darmkanal nicht wesentlich durch die der Flüssigkeit bedingt sei.

Die Resultate, welche die Beobachtungen an diesen Fisteln ergeben, bestehen in Folgendem:

1. Zuerst überzeugten wir uns, dass der Darminhalt durch eine besondere Bewegnng des Darms weitergeschafft wird. Um eine scharfe Anschauung zu erhalten, brachten wir in die Fistelöffnung eine Wachskugel, die an einem Bleidraht befestigt war. Wurde diese in das obere Darmende eingelegt, so bemerkten wir, dass sie stossweise fortgetrieben und zuletzt aus der Oeffnung der Fistel herausgeworfen wurde. Gewöhnlich erfolgte dabei zugleich der Auswurf einiges Koths, doch traten auch Bewegungen ein, durch welche kein Koth herausgepresst wurde. Im unteren Stück dagegen wurde die Kugel mit dem Drahte hineingetrieben und nach unten nach dem Dickdarm zu geleitet. Das Eintreten dieser selbstständigen Darmbewegungen war durchaus nicht an die Athembewegungen gebunden. Sie traten eben so oft bei der Exspiration auf, als während der Inspiration.

Druck, welcher durch die Bauchmuskulatur auf den Darminhalt ausgeübt wurde, führte keine Kothentleerung oder Bewegung des Bleidrahts herbei. Ja wir konnten durch den stärksten Druck, den wir mit beiden Händen auf die Bauchdecken ausübten, keinen Koth aus der Wunde herausdrücken; selbst dann nicht, wenn der ganze Dünn-

darm mit Koth angefüllt war, was sowohl durch den eingeführten Finger, als auch durch die zweitweise auf andere Art entstehende Kothentleerung bewiesen wurde.

Der Einfluss, den die Athembewegungen auf das Weiterschaffen des Kothes haben, ist für die wirkliche Fortbewegung des Dünndarminhalts gleich Null anzuschlagen, da wir bemerkten, dass die eingeführte Wachskugel um eben so viele Linien bei der Inspiration zurückgezogen wurde, als sie bei der Exspiration hervorgetrieben war. Diese Erscheinung war sehr leicht durch Zeichen, welche in den aus der Fistel hervorstehenden Bleidraht eingedrückt waren, zu controlliren. Noch deutlicher war dies Verhalten zu erkennen, wenn der Darm gerade viel Flüssigkeit (deren Reaction immer alkalisch war) enthielt. Es wurde dann nämlich, wenn diese im Grunde der Wunde stand, der Spiegel derselben bei jeder Exspiration etwas erhoben; bei der Inspiration dagegen sank er wieder zu dem früheren Niveau zurück. Trat nun auf einmal eine Bewegung des Darms ein, was sowohl während der Inspiration, als während der Exspiration geschah, so floss die Darmflüssigkeit aus der Fistel in einem Strömchen heraus.

2. Die Bewegung des Darms, durch welche der Inhalt weiter geschafft wird, ist eine peristaltische. Obgleich es uns natürlich nicht vergönnt war, ein längeres Stück des Darms zu beobachten, so darf man doch mit Sicherheit diesen Schluss unternehmen, weil:

a) der Draht oder jeder andere Darminhalt bei Beginn einer Darmbewegung nach einer Richtung fortbewegt wurde. Wir sagen: nach einer Richtung; denn nie bemerkten wir, dass in dem oberen Ende der Draht auf längere Stücke eingezogen, oder in dem unteren Ende der Draht, wenn er tief eingebracht war, ausgestossen wäre. Was dem Charakter einer in ihrer Reihenfolge dem Schlingact analogen Bewegung scheinbar widersprach, waren kleine,

der gewöhnlichen Richtung von oben nach unten entgegengesetzte Bewegungen, welche sowohl im oberen, als im unteren Stücke öfters bemerkt wurden. Da sie aber nie bedeutend waren und sehr häufig fehlten, so muss man diese Rückbewegungen des Inhalts von kleinen über denselben gehenden Contractionswellen herleiten, wie sie auch am Schlund beobachtet werden, wodurch auch hier der Inhalt scheinbar antiperistaltisch bewegt wird.

Es ist demnach sehr zweifelhaft, ob überhaupt antiperistaltische Bewegung im Darme beobachtet wird, und es möchten die Thatsachen, welche sie erweisen sollen — Kotherbrechen u. s. w. — eben so wenig dies thun, als es das Erbrechen bei genauerer Analyse der Erscheinungen für den Oesophagus geleistet hat.

b) Die Bewegung verbreitet sich, wie am Oesophagus nur an zusammenhängenden Stücken weiter. Nie haben wir selbst im Zustande der höchsten Reizbarkeit eine Bewegung vom oberen Darmstück auf das untere übertreten sehen, so dass in dem Momente, in welchem die Kugel aus dem oberen Stück ausgestossen wurde, die in dem unteren Ende liegende eingezogen worden wäre.

Wenn durch diese beiden Eigenthümlichkeiten die peristaltische Bewegung des Darms derjenigen des Oesophagus sich sehr annähert, so unterscheidet sie sich dagegen wesentlich von ihr durch die Langsamkeit des Fortschreitens und die öfters scheinbaren Pausen, welche zwischen den Contractionen der einzelnen auf einander folgenden Stücke eintreten. Es wäre möglich, dass diese Erscheinung, statt eine Abweichung vom Wesen der peristaltischen Bewegung auszumachen, eine neue Bestätigung für dieselbe würde. Durch die Wild'schen Beobachtungen ist es mehr als wahrscheinlich geworden, dass die Fortleitung der Bewegung durch Reize bedingt wird, welche durch die Muskelcontraction selbst hervorgerufen, auf die Centralorgane

wirken. Es muss also, wenn dieses Gesetz auch für den Darm gilt, die Reihenfolge der contrahirten Stellen hier eine langsamere sein, weil bekanntlich die Bewegung der glatten Musculatur viel langsamer, als die der gestreiften vor sich geht.

3. Der peristaltische Modus der Bewegung ist vom Nervensystem abhängig.

Obgleich uns zum Beweise dieses Ausspruchs so directe Thatsachen, wie sie Wild für die peristaltische Bewegung des Oesophagus vorbringen konnte, fehlen, so glauben wir doch durch folgende Beobachtung dies sicher stellen zu können. Das Auftreten der peristaltischen Bewegung ist vollständig unabhängig von der Gegenwart der Muskelreizbarkeit. Nach einer Beobachtung, welche wir sogleich näher besprechen werden, finden sich nur zu gewissen Zeiten die peristaltischen Bewegungen. In den Zwischenzeiten ist dagegen jede von uns untersuchte Muskelstelle vollkommen contractionsfähig, und jeder Reiz, den man direct auf eine solche wirken lässt, ist im Stande, in ihr eine lebhafte und deutliche Bewegung zu bewirken, die sich aber dann niemals weiter auf die umliegenden Stellen verbreitet, und noch weniger einen peristaltischen Modus annimmt. Es ist also hierdurch mindestens bewiesen, dass die peristaltische Bewegung nicht von einer blossen Gegenwirkung der einzelnen Muskelpartien, oder wenn man sich von einer selbstständigen Beziehung zwischen Muskeln und Reizen nicht überzeugen will, von einer directen Gegenwirkung der in den Darmwandungen enthaltenen Nerven und Muskeln herrührt. Wenn nun schon darum, weil eine dritte Möglichkeit nicht vorliegt, die Wahrscheinlichkeit für unsere Annahme steigt, so wird diese letztere noch dadurch einleuchtender, dass die Bewegungen, welche die peristaltische Bewegung constituiren, das Schwankende und den geringen Intensitätsgrad besitzen, den wir an denjenigen bemerken,

welche durch directe Reize der Nerven in den Darmwandungen hervorgerufen werden.

4. Von einem besonderen Interesse für die Darmbewegung und die Mechanik der sie bewerkstelligenden Nerven und Muskelapparate ist die Beobachtung, dass nur in gewissen Zeiten die peristaltische Bewegung im Darm vorhanden ist. Den grössten Theil des Tages ist man durch kein Mittel im Stande, peristaltische Bewegung hervorzurufen. Wir haben zur Bestimmung dieser Zeiten der Reizbarkeit mannigfache Versuche gemacht, die uns aber nur zu einigen negativen Resultaten geführt und uns überzeugt haben, dass zur Ermittlung dieses Verhältnisses wahrscheinlich kaum jahrelange Beobachtungen hinreichen werden. Wir können nur behaupten, dass das Eintreten dieser Bewegungen unabhängig von der Gegenwart von Speisemassen im Darmkanal ist. Mochten wir die Thiere füttern oder hungern lassen, immer traten diese Bewegungen nach gewissen unregelmässigen Zeitabschnitten ein. Ja sie schienen, als wir ein Thier 36 Stunden hungern liessen, lebhafter aufzutreten, als bei gefütterten Thieren. Wenn demnach ein gewisser durch unbestimmte Verdauungsstadien herbeigeführter Zustand des Darmkanals nicht die *einzige* und *nothwendige* Bedingung für die Bewegung ist, so ist dagegen doch das Resultat aus unsern Beobachtungen hervorgegangen, dass das Auftreten der peristaltischen Bewegung zu gewissen Zeiträumen der Verdauung *leichter*, als zu andern eintritt; indem wir meist bemerkten, dass vor der Mahlzeit eine absolute Ruhe des Darmkanals, vier bis sechs Stunden nach derselben — die Zeit, in welcher der Dünndarm sich allmälig mit Speisemassen füllt — eine lebhafte Thätigkeit desselben vorhanden ist. Es ist aber wohl zu bemerken, dass der Chymus nicht als ein Reiz aufgefasst werden muss, dessen Gegenwart die Darmbewegung bedingte, da wir einerseits bei den gesundesten Thieren häufig

das ganze von uns untersuchbare Darmstück mit Koth angefüllt fanden, ohne dass nur die geringste Bewegung sich gezeigt hätte, und anderseits auch das untere Darmstück, welches sehr häufig absichtlich oder unabsichtlich von Koth frei geblieben war, jedesmal in lebhafter Thätigkeit sich befand, wenn das obere Stück in einer solchen angetroffen wurde.

5. Endlich ist noch das Verhalten der sogenannten Reize von besonderer Bedeutung. Wir führten so eben an, dass es Zeiten gibt, wo durchaus nur locale Bewegungen durch irgend einen sonst reizenden Einfluss hervorgerufen werden. Man kann den Mangel ihrer Wirkung in diesem Falle um so eher, wie wir es auch gethan, als eine Folge der fehlenden Reizbarkeit des ganzen Darmnervensystems erklären, als es durch die Versuche von Wild erwiesen ist, dass sehr häufig Zustände der Nerven existiren, in welchen durch directe Reizung derselben keine Bewegung hervorgerufen wird. Bemerkenswerther erscheint dagegen das Verhalten der Reize, wenn der thätige Zustand des Darmkanals sich eingestellt hat. Es werden hier offenbar durch die Reize die Bewegungen hervorgerufen, beschleunigt und verstärkt. Man bemerkt dieses vorzugsweise deutlich an dem untern Darmstück. Legt man in dieses eine Kugel ein, so wird diese dann unmittelbar hernach nach unten weiter befördert, und verhindert man durch Anhalten des Drahts die Weiterbeförderung derselben, so wird öfters eine grosse Gewalt von Seite des Darms gegen die Kugel ausgeübt und die Bewegungsdauer desselben Stücks sehr verlängert. Wie sehr die Reize von Bedeutung sind, ergibt sich auch aus Injectionen von Salzsolutionen in den Darmkanal, auf welche jedesmal heftige Bewegungsstürme folgen, wenn das sogenannte Reizbarkeitsstadium vorhanden ist. — Wenn wir aus den Versuchen am untern Darmstücke schliessen dürfen, so tritt jedesmal die

Bewegung von der zuerst gereizten Stelle aus ein und verbreitet sich von hier aus allmälig abwärts. Bis hierher enthält der Sachverhalt nichts Auffallendes und vom Bekannten Abweichendes. Unerklärlich dagegen ist es, dass so häufig Reize kurz hinter einander bald einen auffallenden, bald gar keinen Effect haben, ohne dass die Fähigkeit zur peristaltischen Bewegung sich geändert hätte. Es sind hier wieder die Erscheinungen nach Reizung des untern Stücks und nach Salzwasserinjectionen am bemerkenswerthesten. Legt man in das untere Stück eine Kugel, so wird diese rasch entfernt; zieht man sie gegen die Bewegung heraus und legt sie von neuem ein, so tritt nun augenblicklich keine neue Bewegung ein. Plötzlich aber wird die längere Zeit ruhig liegende Kugel durch eine der früheren weder an Geschwindigkeit noch Intensität nachstehende Bewegung entfernt. Eben so bewirkt eine Salzwasserinjection, die doch dauernd wirkt, keinen Tetanus, keine anhaltende Bewegung, sondern nur peristaltische und durch deutliche und lange Pausen getrennte Stürme. Diese Erscheinung ist weder begreiflich durch Annahme des Erlöschens der Reizbarkeit in den centripetalen, noch der in den sogenannten centrifugalen Fasern, weil dieser Hypothese geradezu die Thatsache widerspricht, dass die nach der Pause eintretenden Bewegungen eine der ersten gleiche Stärke zeigen. Es würde, wenn die Hypothese vom Erlöschen der Reizbarkeit richtig sein sollte, bei dauerndem Reize jede, auch die geringste Spannung durch den Reiz zum Entladen gebracht werden müssen. Wir wissen für diese bemerkenswerthe Thatsache keine Erklärung aufzufinden.

Nach den eben angeführten, sich auf den Zusammenhang zwischen Reizen und Bewegungen beziehenden Erscheinungen müssen wir die Bewegungen des Darmkanals eben so wohl für automatische als für reflectorische erklären. —

Beobachtungen.

Ein Schäferhund, von mittlerer Grösse, der zum letzten Male um 12 Uhr am vergangenen Tage gefüttert war, wurde benutzt. Wir führten eine Wachskugel, an einem Bleidraht befestigt, in das obere Darmstück um 10 Uhr 12 Minuten ein, und bemerkten 10 U. 15 M. die erste peristaltische Bewegung. 10 U. 16 M. wurde die Kugel wieder eingeführt und 10 U. 18 M. ohne gleichzeitige Kothentleerung wieder herausgeworfen. Sogleich wieder eingeführt, wurde sie in der folgenden Minute wieder herausgestossen. 10 U. 21 M. eingebracht, wurde sie 10 U. 22 M. wieder herausgestossen. 10 U. 23 M. eingeführt und 10 U. 25 M. wieder herausgeworfen, fast jedesmal ohne gleichzeitige Kothentleerung. 10 U. 26 M. eingeführt, 27 wieder herausgeschafft. 30 eingeführt, 31 wieder herausgeschafft. 31 wieder hineingeführt, blieb sie bis 10. 37 im Darme liegen. Dann wurde sie hervorgestossen, und gleich darauf trat abermals eine starke Bewegung ein. 10 U. 38 M. wurde eine Wachskugel in das untere Darmende eingebracht, 39 herausgetrieben. Die Kugel, welche 10 U. 37 M. ins obere Darmende gebracht war, wurde in derselben Zeit heraus getrieben. Zu gleicher Zeit fliesst eine gelbe Flüssigkeit aus dem Darme heraus. 10 U. 39½ M. wurde die Kugel ins untere Ende eingeführt, 10 U. 40 M. verschwand sie. 10 U. 41½ M. wurde die Kugel ins obere Ende eingeführt, nach 4 Minuten wurde sie herausgeworfen, zu gleicher Zeit auch im untern Ende. 10 U. 46 M. wurden beide eingeführt, und 10 U. 48 M. entstand Bewegung in beiden Enden.

Um 4 Uhr wurde derselbe Hund wieder untersucht. Eine Wachskugel um 4 U. 7½ M. ins obere Ende gebracht, wurde 4 U. 10 M. stark bewegt. Gleich wieder eingeführt, entstand 4 U. 12 M. wieder eine Bewegung und eine Minute

später wiederum eine. Eine Kugel um 4 U. 15 M. ins untere Ende eingeführt, wurde 4 U. 17 M. fortbewegt. Von hier an traten in beiden Darmenden fortwährend starke peristaltische Bewegungen auf und zugleich wurde viel Koth aus dem oberen Ende entleert. Der Koth, welcher schon geformt und sehr trocken war, bestand aus Haaren, Stroh, Kalksalzen und Sand.

Um 5 U. 30 M. wurde wieder eine Kugel ins obere Ende eingeführt, um 5 U. 32 M. herausgestossen. 5 U. 32 M. eingeführt, um 5 U. 34 M. wieder herausgeschafft. 5 U. 35 M. eingeführt, war sie 5 U. 37 M. schon wieder hervorgestossen.

Am folgenden Morgen um 7 Uhr bekam derselbe Hund, nachdem er den vorigen Tag gehungert hatte, zwei Schoppen Milch und vier weiche Eier.

Um 10 Uhr wurde der Hund untersucht. Es floss eine hellgelbe Flüssigkeit aus der Fistel, wahrscheinlich vom Eigelb herrührend.

10 U. 27 M. wurde in beide Darmenden ein Draht mit Kugel eingeführt. 10 U. 29 M. verschwindet der untere Draht. 10 U. 30 M. wird der untere Draht wieder eingeführt. 10 U. 33½ M. wird der obere herausgestossen. 10 U. 36 M. rutscht der untere in den Darm hinein. 10 U. 36 M. wurde der untere Draht wieder eingebracht; 10 U. 40 M. zeigt sich eine peristaltische Bewegung. 10 U. 43 M. wurden beide Drähte eingeführt; der untere verschwindet 10 U. 47 M.

Um 7 Uhr Morgens wurde ein Hund mit Brod und Mehlsuppe gefüttert. Um 9 Uhr wurde er untersucht, also 2 Stunden nach der Fütterung. 8 U. 55 M. wurde eine Kugel ins obere Ende geführt. Es trat keine deutliche Bewegung ein. Erst nach 9 Minuten wurde die erste Bewegung beobachtet. Darauf wurde der Draht in 7 Minuten um

2 Linien fortbewegt. Bis 9 U. 25 M. traten noch keine stärkeren Bewegungen auf. Darauf wurde der Hund vier Stunden nach der Fütterung um 11 Uhr untersucht.

Um 11 U. 9 M. wurde der Draht ins obere Ende eingelegt, nach 9 Minuten wurde er hervorgestossen. Um 11 U. 30 M. wurde Koth aus dem obern Ende entleert, ohne dass der Draht fortgeschoben wurde. Von da an traten von Zeit zu Zeit ganz schwache peristaltische Bewegungen ein ohne Erfolg. Erst nach längerer Zeit verschwindet der Draht im unteren Ende.

Um 1 U. 25 M. wurde der Hund zum dritten Male an diesem Tage untersucht.

Um 1 U. 35 M. beginnt der Stab hin und her zu schwanken; es entleert sich flüssiger Koth. Der Stab rückt um eine Linie vorwärts ins obere Ende.

1 U. 38 M. bewegt sich der Stab rasch um mehrere Linien weiter.

1 U. 38 M. — 1 U. 40 M. fand eine Kothentleerung statt. Der Stab bewegt sich um einen Zoll vorwärts.

1 U. 42 M. starke stossweise Kothentleerung.

1 U. 45 M. sehr starke stossweise Kothentleerung ohne Bewegung des Drahts.

1 U. 48 M. Kothentleerung mit Gasausstossen.

1 U. 54 M. Der Stab schwankt um mehrere Linien; zu gleicher Zeit eine schwache Kothentleerung.

2 U. 2 M. Der Stab wird einen Zoll weit ausgestossen, daneben Kothentleerung.

2 U. 4 M. Nach Entfernung des Stabes unter Winseln eine starke Kothentleerung.

Um 5 Uhr wurde zum vierten Male untersucht, nachdem acht Stunden seit der Fütterung verflossen waren.

5 U. 5 M. wurde die Kugel in beide Enden des Darms eingeführt. Keine Bewegungen. Dann und wann fliesst etwas dünner Koth langsam und nicht stossweise hervor.

5 U. 15 M. Kothentleerung aus dem oberen Stücke. Von da an wird etwas häufiger der Koth entleert, der Draht aber nicht verrückt.

5 U. 25 M. Kothentleerung ohne Hervorschieben des Drahts.

Derselbe Hund wurde, nachdem er früh um 7 Uhr Brod und Mehlsuppe erhalten hatte, um 9 Uhr untersucht.

Um 9 U. 17 M. wurden zwei Kugeln eingelegt. Während einer halben Stunde trat keine Bewegung und keine Kothentleerung ein.

Um 11 Uhr wurden Drähte in beide Enden des Darms eingeführt. Um 11 U. 7 M. trat eine geringe Bewegung im oberen Stück ein. Um 11 U. 11 M. wieder eine Bewegung im oberen Stück. Um 11 U. 24 M. eine Bewegung im oberen Stück mit Kothentleerung.

Um 1 U. 21 M. wurde die Untersuchung wieder aufgenommen.

Im oberen Darmtheil fand sich Bewegung um 1 U. 30 M. mit Kothentleerung, so dass sich der Stab um mehrere Linien vorschiebt. Um 1 U. 32 M. rückt der Draht um eine Linie weiter. Starker Kothausfluss. 1 U. 34 M. wiederum rückt der Draht eine Linie vorwärts. Starker Kothabgang und Gasausstossen. 1 U. 37 M. Der Stab wird um eine Linie vorgestossen. Kothabgang. 1 U. 38 M. Der Stab wird um $^1/_2$ Zoll fortgestossen. Kothabgang. 1 U. 44 M. Starke Kothentleerung, während der Draht ruhig bleibt. 1 U. 46 M. Kothentleerung. 1 U. 47 M. Kothentleerung. 1 U. 52 M. Der Stab wird um $^1/_2$ Zoll fortgestossen. Kothentleerung. 1 U. 55 M. Der Stab wird vorgeschoben. 1 U. 56 M. Der Stab wird um einige Linien vorgestossen. Kothabgang. 1 U. 59 M. Es werden Gasblasen ausgestossen, ohne Bewegung des Stabes. 2 U. 1 M. Wieder starke Kothentleerung. 2 U. 2 M. Der Stab verrückt sich um mehrere Linien. 2 U. 5 M. eben so mit Kothentleerung.

Im untern Darmende wurde der Draht 1 U. 25 M. etwas zurückgezogen. 1 U. 32 M. wiederum zurückgezogen. 1 U. 35 M. Der Stab wird um einen halben Zoll eingezogen. 1 U. 40 M. Der Stab zieht sich einige Linien zurück. 1 U. 41 M. eben so um mehrere Zolle. 1 U. 45 M. Bewegung des Stabs um mehrere Linien.

Ein Hund, um 7½ Uhr des Morgens gefüttert, zeigte bei der Untersuchung um 10 Uhr Folgendes:

10 U. 26 M. starke Bewegung im untern Darmstücke.

10 U. 28 M. Bewegung im obern Stücke, ebenso 10 U. 30 M. Da die Bewegungen sich unaufhörlich wiederholen, so wird die Untersuchung geschlossen.

Um 6 U. 10 M. wurde eine Kugel ins untere Ende eingebracht. Es wurde viel hellgelber Koth entleert. Der Draht wird stark zurückgezogen.

6 U. 15 M. Aus dem obern Ende geht Koth ab. 6 U. 16 M. Der Draht wird im obern Ende stark zurückgezogen, dann vorgestossen. 6 U. 18 M. sogleich herausgestossen. Ebenso 6 U. 18½ M. und 6 U. 20 M.

Ein Hund, der zwanzig Stunden gehungert hatte, zeigte Folgendes:

Um 10 Uhr Morgens wurde er untersucht. Um 10 U. 12 M. trat eine peristaltische Bewegung ein, von Kothabgang begleitet. Der Draht im untern Darmstück zieht sich zurück. Um 10 U. 14 M. tritt eine peristaltische Bewegung im obern Stück auf, die sich in der folgenden Minute wiederholt. 10 U. 18 M. eine peristaltische Bewegung im untern Ende.

10 U. 19 M. Bewegung im obern und untern Darmende. Im obern Darmende traten noch peristaltische Bewegungen ein um 10 U. 22 M., 10 U. 25, 30, 31, 32 M., wobei

sich der Draht hinterdrein zurückzieht, 33 mit Kothentleerung und Herausstossen des Drahts, 35, 38 mit Zurückziehen des Drahts verbunden, und 41.

Im untern Darmstück trat 10 U. 22 M. und 44 M. eine deutliche Bewegung ein.

Derselbe Hund, seit 24 Stunden ohne Nahrung, wurde um 10 Uhr Morgens untersucht.

Um 9 U. 54 M. wurde begonnen. 9 U. 55 M. trat eine Bewegung im untern Darmende ein, ebenso 9 U. 56 M. und 9 U. 57 M. und 9 U. 58 M. Darauf kamen sie so stark und häufig, dass der Draht, wenn er nicht mit den Fingern gehalten wurde, beständig in den Darm hineinrutschte.

Um 10 U. 2 M. zeigte sich Bewegung im untern Ende, ebenso 10 U. 8 M. und 15 M.

Um 10½ Uhr bekam er zu fressen.

Eine weitere Untersuchung fand statt um 2 Uhr, also 3½ Stunden nach der Fütterung.

Es zeigten sich 2 U. 6 M. — 8 M. kleine mit Pausen eintretende Bewegungen, mit Rückwärts- und Vorwärtsgehen. Der Stab wird mit vielem Koth ausgeworfen.

2 U. 9 M. Kothauswurf.

2 U. 10 M. Der Stab wird mit Koth ausgestossen.

2 U. 12 M. Kothauswurf; der Stab zieht sich tief zurück.

2 U. 15 M. Der Stab geht tief zurück, zugleich Kothentleerung.

2 U. 16 M. Der Stab wird herausgetrieben.

Ein Hund, der am Abend zuvor zum letzten Male gefüttert war, bekam um 6½ Uhr Morgens vier Tropfen Ol. croton. auf die Zunge eingerieben.

Um 10 Uhr wurde er zum ersten Male untersucht. Die peristaltischen Bewegungen waren schwach, der Darm war

blos mit glasähnlichem Schleim gefüllt. Galle schien nicht in der Flüssigkeit enthalten zu sein.

Um 10 U. 8 M. trat die erste peristaltische Bewegung ein, durch welche Koth, der eine ziemlich derbe Consistenz besass, hervorgestossen wurde. 10 U. 10 M. wurde ein in Oel getränktes Baumwollenbäuschchen in den Darm nach oben eingeschoben.

10 U. 13 M. wurde es mit Gewalt herausgepresst; zugleich floss Koth mit heraus. 10 U. 24 und 32 M. traten deutliche peristaltische Bewegungen ein. 10 U. 35 M. wurde die Baumwolle von neuem eingebracht. 10 U. 40 M. wurde sie wieder herausgepresst.

Mittags um 4 Uhr wurde der Hund von neuem untersucht. Es sind 10 Stunden seit Application des Ol. croton. verflossen. Die peristaltischen Bewegungen scheinen an Zahl nicht vermehrt zu sein, dagegen schien es im Lauf der Untersuchung, als ob sie intensiver als früher wären.

Um 4 U. 5 M. wurden Fäces mit etwas Flüssigkeit vermischt ausgestossen. Um 4 U. 12 M. tritt eine peristaltische Bewegung ein. Um 4 U. 17 M. wurde das Baumwollenbäuschchen durch eine peristaltische Bewegung hervorgestossen. Um 4 U. 37, 40, 46, 55, 56 M. traten Bewegungen im Darme ein. Ebenso um 5 U. 10 M. eine solche.

Wir brachten eine Wachskugel an einem Draht ein, um zu sehen, ob auch antiperistaltische Bewegungen einträten. Wir unterschieden deutlich bei jeder Inspiration ein Zurückziehen, bei jeder Exspiration ein Vorgehen des Drahts. Nach längerer Zeit wurde die Kugel in stossweisen Absätzen aus der Fistelöffnung herausgetrieben.

Derselbe Hund, mehrere (drei) Tage später untersucht, zeigte ziemlich lebhafte peristaltische Bewegungen, so dass die eingelegte Wachskugel schon nach zwei Minuten zum

ersten Male und nachher noch mehrmals in kurzen Zwischenräumen aus dem obern Ende herausgeworfen wurde. Nun wurde eine Kochsalzlösung von 10 % Stärke und von einer Temperatur von 25° R. durch eine Injectionsspritze in die obere Darmöffnung injicirt. Nachdem die Flüssigkeit einige Augenblicke in dem Darme zurückgelassen war, entleerte sich in einem Strahle nach Abnahme der Spritze ein Theil derselben, ein anderer Theil blieb zurück und wurde später bei jeder Darmbewegung ausgestossen. Nach der Injection zeigte sich die peristaltische Bewegung sehr energisch. Fast im Momente der Einführung wurde eine Wachskugel aus der Fistel wieder hervorgestossen. Selbst im untern Darmstück traten deutliche Bewegungen ein, so dass eine Wachskugel mit dem Drahte in dasselbe hineinglitt, und nicht einmal mit dem Finger wieder gefasst werden konnte. Um zu sehen, ob nicht vielleicht die Reizbarkeit des untern Darmstücks durch Einfluss des Salzwassers, das aus dem obern Darmtheile hineingeflossen sein könnte, bedingt sei, wurde ein Tampon in das untere Darmende gebracht und so lange darin gelassen, bis der grösste Theil des von neuem injicirten Wassers aus der Wunde geflossen war. Durch diese zweite Injection wurden im obern Darmstück die peristaltischen Bewegungen vermehrt, allmälig hörten sie jedoch auf. Im untern Darmstück glaubten wir wiederum deutliche peristaltische Bewegungen zu bemerken. Einmal schien es uns, als ob sich eine antiperistaltische zeige.

Derselbe Hund, drei Tage später untersucht, zeigte an diesem Tage einen hellgelben, stark alkalisch reagirenden Koth, der bisweilen aus der Fistel floss. Darmgas wurde fast gar nicht ausgestossen. Nachdem der Hund fünf Minuten lang beobachtet war, entstand im untern Darmstück eine peristaltische Bewegung, durch welche die Kugel hin-

eingezogen wurde. Im obern Darmtheile war keine peristaltische Bewegung zu entdecken.

Es wurde eine warme Salzlösung von 5 % in den Anus eingespritzt, darauf entstand im untern Darmstück nur Eine nachweisbare peristaltische Bewegung, im obern Darmtheile gar keine. Hinter dem Sphincter ani fand sich die vor drei Tagen hinabgerutschte Kugel nebst Draht vor. Darauf spritzten wir dieselbe Salzlösung von der Fistel aus in das untere Dünndarmstück. Nach fünf Minuten entstanden im untern Stücke rasch auf einander folgende peristaltische Bewegungen, so dass sie sich vier- oder fünfmal in einer Minute wiederholten. Das ausgeleerte Wasser enthielt viel glasartigen Schleim. Nach einer einige Minuten dauernden Pause entstanden wieder zwei sehr rasch folgende peristaltische Bewegungen des untern Stückes. Sodann nach einer minutenlangen Pause wieder mehrere, wobei sich der Darm sehr heftig um die Kugel contrahirte. Nach einer halben Minute entstand wieder eine Contraction, dann wieder eine in demselben Zeitraume, nach 15 Secunden nochmals eine Contraction, und endlich nach einer halben Minute wieder eine. Im obern Stücke war keine deutliche Bewegung zu sehen.

Nach ungefähr 10 Minuten entstanden im untern Stücke wieder peristaltische Bewegungen, die sich in einer Minute viermal wiederholten.

Um 4 Uhr 40 M. (eine halbe Stunde später) wurde nochmals warmes Salzwasser in das untere Stück injicirt, worauf sich mit dem Wasser wieder viel glasartiger Schleim entleerte. Nach drei Minuten entstand die erste peristaltische Bewegung im untern Stücke, nach vierzehn Minuten eine dubiöse und gleich darauf eine deutliche. Während der folgenden halben Stunde kam keine neue Bewegung.

Luftröhrenschnitt bei Typhus.

Briefliche Mittheilung an die Redaction

von

Dr. **J. A. Hein** in Königsberg. *)

Auf den ersten Seiten des vorigen Jahrgangs (1847) Ihrer Zeitschrift theilt Dr. Frey aus Mannheim eine Beobachtung über Kehlkopfschnitt wegen Erstickungsgefahr bei typhösem Kehlkopfleiden mit. Der Ausgang ist ein unglücklicher gewesen, obgleich das Kehlkopfleiden, wie die Leichenöffnung nachwies, der Art war, dass der unternommene Schnitt dadurch an und für sich angezeigt war, und die möglich beste Wirkung von demselben erwartet werden durfte. — So wie der Fall von Frey mitgetheilt ist, muss man daraus folgern; dass der Kehlkopf- oder der Luftröhrenschnitt bei oder nach Typhus (bevor vollständige Genesung eingetreten ist) unzulässig sei, weil, auch bei bereits weit vorgeschrittener Genesung, der Zustand des Blutes einen blutigen Eingriff, welcher Offenhaltung der Wunde erfordert, nicht gestatte.

Ich gestehe, dass mir dieser nicht unwichtige Fall nicht gegenwärtig war, als ich in diesem Jahre in die Versuchung

---

*) Wir übergeben den Lesern dieser Zeitschrift die letzte literarische Leistung unsers jungen Freundes mit der betrübenden Nachricht, dass der hoffnungsvolle Verfasser, dessen reines, nur dem Interesse der Sache gewidmetes Streben auch die gegenwärtige Arbeit bekundet, kaum 27 Jahre alt, der Cholera erlegen ist.
Die Redaction.

kam, den Luftröhrenschnitt wegen Erstickungsgefahr bei einem entarteten Typhus zu machen. Der Ausgang des Eingriffes war ein höchst unglücklicher; der Grund des unglücklichen Ausganges aber nicht ganz derselbe, wie in dem Falle von Frey. Es scheint mir nicht unwichtig, den gethanen Fehlgriff zur Warnung aufzudecken.

N. N., ein blühender, kräftiger, junger Mann von 24 Jahren, in der Neujahrsnacht 1847 zu 48 erkrankt, wurde am 4. Januar d. J. in einem Zustande höchster Hinfälligkeit, mit allgemeinen Gliederschmerzen, grosser Eingenommenheit des Kopfes, heftigem Fieber und ausgebildeter Roseola typhosa in die hiesige medicinische Klinik aufgenommen. Es bestand Schwindel und Uebelkeit, die Zunge war mässig geröthet und trocken, der Stuhlgang regelmässig, der Unterleib nicht schmerzhaft und nicht aufgetrieben. Der Kranke wurde von trocknem Husten geplagt, wobei er Schmerzen hinter dem Brustbeine klagte. Die Untersuchung der Brust mit Hörrohr und Schallplatte ergab keine Abweichung von den gesunden Erscheinungen. Bereits in der nächsten Nacht schwand das Bewusstsein, es traten wilde Träume und Bilder, sowie Würgen und galliges Erbrechen beim Aufrichten ein. Dagegen milderte sich der Husten, und obgleich derselbe im Verlaufe der folgenden Tage, namentlich zur Abendzeit, mehrfache starke Steigerungen erfuhr, trat er allmälig fast ganz zurück, und es bildete sich auch keine durch die Untersuchung wahrnehmbare Veränderung des Lungengewebes aus, während das Bewusstsein immer trüber, die Träumereien immer anhaltender und unruhiger, der Puls immer schneller, kleiner und schwächer wurden. Am 8. trat einige Ruhe ein; der Kranke blieb aber stumpf; es begann sich Trommelsucht des Unterleibes zu entwickeln, ohne dass sich eine merkliche Veränderung an der Zunge gezeigt hätte, welche ohne Beleg geblieben war; der Stuhlgang fing nun an zu stocken.

Die Athmung erschien dagegen jetzt völlig frei. Am 13. begann das Bewusstsein zurückzukehren, die Zunge feuchter zu werden, der Puls sich zu heben. Am 15. fing der Kranke an näselnd zu sprechen und über Verstopfung des Rachens durch zähen Schleim zu klagen. In der Nacht zum 16. stellte sich der erste gute Schlaf ein und mit ihm merkliche anscheinende Besserung. Das Bewusstsein erschien darauf fast frei, der Puls war nur mässig beschleunigt, voller und kräftiger als am Tage vorher, die Zunge feucht, der Darm zwar träge, aber nicht trommelsüchtig; Husten fehlte gänzlich. Die am Tage vorher näselnde Sprache war aber, offenbar durch ein Hinderniss, welches im Rachen seinen Sitz hatte, fast unverständlich geworden, und die Untersuchung zeigte auf der gerötheten Schleimhaut einen dicken, festen, weisslichen Beleg an der hintern Rachenwand, am Gaumensegel und an den Mandeln (Diphtheritis). Die Masse des Belegs nahm reissend schnell zu, machte durch Erschwerung des Athmens und Schlingens die folgende Nacht schlaflos und erschöpfte den Kranken so schnell, dass am 17. der Puls wieder sehr gesunken und das Bewusstsein merklich abgestumpft erschien. Gewaltsame Entfernung der Auflagerungen mittelst des Pinsels erleichterten den Zustand einigermassen. Am 18. war Schlingen und Sprechen weniger behindert, die Stimme aber völlig lautlos, und der Kranke fing an über zunehmende Beklemmung zu klagen. Am 19. wurde das Schlingen wieder schwerer, der Kranke verschluckte sich häufig und verfiel dadurch in heftigen, krampfigen Husten, zugleich wuchs bis zum 20. die Athemnoth fast stündlich, das Einathmen wurde pfeifend, der Puls verschwindend, klein und schnell, Hände und Füsse kühl und bläulich, und es traten Ohnmachtanfälle ein. Unter diesen Umständen wurde der Luftröhrenschnitt gemacht. Der Kranke athmete etwa eine Viertelstunde durch die eingelegte Röhre, und ver-

schied, ohne dass das Athmen sich erleichtert gezeigt oder irgend eine Verminderung der Beschwerden sich eingestellt hätte.

Die Eröffnung der Luftröhre war wegen des kurzen, speckigen Halses, und weil der Kranke den Kopf nur wenig zurückzuneigen vermochte, schwierig. Indessen gelang sie ohne Missfall, und auch die nicht unbedeutende Blutung aus den Venen (es hatte nur eine kleine Arterie gespritzt) liess sich durch Kälte und durch Andrücken der Wundränder gegen die Athemröhre völlig stillen.

Die Voraussetzung, in welcher ich den blutigen Eingriff wagte, war, dass sich die Diphtheritis des Rachens als Croup auf den Kehlkopf fortgepflanzt habe, dass die Luftröhre und die Lungen frei seien.

Die Leichenöffnung aber ergab Folgendes:

Der Typhus wurde durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Milz und des Blutes bestätigt; der ganze Darmschlauch bis zum Rachen hinauf war gesund. — Die Lungen lagen frei in den, wenige trübe Flüssigkeit enthaltenden Brustfellsäcken, sie fielen bei Eröffnung der Brusthöhle äusserst wenig zusammen, waren grossentheils stark ödematös, an den Rändern hier und da emphysematös. Durch sämmtliche Lungenlappen zerstreut, namentlich in den hinteren Theilen, fanden sich kleine, umschriebene Entzündungsheerde auf verschiedenen Entwicklungsstufen von der Hypostase bis zur grauen Hepatisation. Die Luftröhren waren in ihren feinsten Verzweigungen mit eiterig zerfliessendem, in ihren mittleren mit derbem, nur zum Theil im Innern bereits zerfliessendem, in ihren gröberen aber mit hautförmig festem, röhrenförmigem Exsudate durchgehends ausgefüllt oder ausgekleidet. Die Exsudat-Haut stieg, an Dicke und Derbheit zunehmend, ohne die geringste Unterbrechung röhrenförmig durch die ganze Luftröhre und den ganzen Kehlkopf bis auf den Kehldeckel und in den Rachen

hinauf. Der Kehlkopf wurde fast gänzlich dadurch verschlossen. An der linken Seite der hintern Wand des Kehlkopfes fand sich unter dem Exsudat ein bis auf den Knorpel dringendes, fast linsengrosses, glattrandiges Geschwür.

Unter 43 Typhen, welche in der ersten Hälfte dieses Jahres in der hiesigen Klinik behandelt wurden, kam nur noch bei einem wieder ein Kehlkopfleiden zur Beobachtung. Auch dieser zweite Fall endete tödtlich und gab einen dem ersten völlig entsprechenden Leichenbefund.

Dieser zweite Fall betraf einen schlanken, hagern, jungen Mann von 23 Jahren, und unterschied sich von dem vorigen dadurch, dass die Krankheit von Anfang mehr den Unterleib, dann den Kopf betheiligte; die Brust aber ursprünglich durchaus frei war und blieb, bis die Genesung binnen vier bis fünf Wochen so weit gediehen erschien, dass der Kranke nur noch durch pflegende Kost in der Erholung unterstützt werden sollte, als sich eines Morgens einige Heiserkeit zeigte und bei der Untersuchung auch sogleich diphtheritische Ablagerungen auf der hintern Rachenwand erschienen. Der Kranke war vollkommen fieberlos, bei gutem Schlafe, guter Verdauung und guter Esslust gewesen. Jetzt traten zugleich mit der Heiserkeit Beschwerden beim Schlingen und Hustenreiz bei Schlingversuchen ein. Ueberaus schnell entwickelten sich auch grosse Athembeschwerden, der Puls wurde sehr klein und langsam; der sehr geängstigte Kranke redete bereits am Abende desselben Tages ununterbrochen irre und lag dabei mit kühlen Gliedmassen höchst erschöpft darnieder. Am zweiten Tage war zwar der Puls etwas reger und die Körperwärme wieder etwas gesteigert, Athemnoth und Schlingbeschwerden, so wie die Trübung des Bewusstseins aber dieselben geblieben. Auch diese Missstände neigten am dritten Tage zum Bessern, der Kranke athmete weniger schnarchend, sprach weniger heiser, schluckte merklich leichter, war besinnlich

und hatte wieder etwas Esslust; zugleich war der Puls gehoben, nur mässig fieberhaft, und Husten fehlte gänzlich. Dagegen fand sich freilich, was Tags zuvor nicht der Fall gewesen war, links, hinten und unten, wenige Finger breit in die Höhe, einige Dämpfung des Tones mit unbestimmtem Athmungsgeräusche. Immerhin schien der Kranke noch Mittags um 1½ Uhr des dritten Tages entschieden in der Besserung. Plötzlich gegen 3 Uhr trat, ohne merkliche Veränderung im Befinden des Kranken selbst, ohne vermehrte Unruhe u. s. w., auffallendes Einsinken der Gesichtszüge ein, die Nase wurde spitz und, so wie die Gliedmassen, leichenkalt und blass, der Puls und das Bewusstsein schwanden zusehends, der Kranke schnappte unwillkürlich Luft, ohne wirklich zu athmen, und verschied binnen einer halben Stunde still und ruhig.

Bei der Leichenöffnung fanden sich geringe Reste von Typhusinfiltration in den Darmdrüsen und die Milz noch auf bezeichnende Weise verändert. — Beide Lungen waren, in ihrer grössten Ausdehnung von oben her gerechnet, lufthaltig, trocken, an den Spitzen etwas emphysematös, die rechte im untersten Theile mässig ödematös, die linke im ganzen untern Lappen aber stark ödematös bis auf den hintern untersten Theil, welcher hypostatisch infiltrirt war. Die Schleimhaut der Luftwege zeigte sich durchweg tief geröthet und war grossentheils von den feinsten Verzweigungen her aufwärts bis zur Luftröhre selbst mit zerfliessendem, croupösem Exsudate bedeckt. Durch die ganze Luftröhre und den Kehlkopf erstreckte sich eine hautförmig zusammenhängende, nach oben an Dicke und Festigkeit zunehmende Exsudat-Schicht. Geschwüre im Kehlkopfe waren nicht vorhanden.

Beiden Fällen, vornehmlich aber dem zweiten, ist das eigenthümlich, dass während des Krankheitsverlaufs die Erscheinungen an den Athmungswerkzeugen nicht den Ver-

dacht erregt hatten, als sei die so plötzlich zum Vorschein gekommene Diphtheritis des Rachens die Fortsetzung einer aufsteigenden häutigen Bräune der Luftröhre. Es hatte vielmehr den Anschein, dass sich die Diphteritis mit reissender Schnelligkeit vom Rachen abwärts auf den Kehlkopf, die Luftröhre und so fort als häutige Bräune fortgepflanzt habe. Dieser Hergang ist gewiss so selten als verderbenbringend. Rokitansky *) erwähnt zwar der Vergesellschaftung der Rachen- und der Luftröhrenbräune, ohne jedoch anzugeben, welche die erste zu sein pflege. Wenn nun auch der Leichenbefund im ersten Falle die während des Lebens gefasste Annahme, dass die Rachenbräune das Erste, die Luftröhrenbräune das Zweite gewesen sei, Lügen straft, und man vielmehr die Reihenfolge: „lobuläre Pneumonie“, „Bronchialcroup“, „Rachencroup“ dafür aufstellen zu müssen scheint, so bestätigt doch der Leichenbefund des zweiten Falles auch das Vorkommen der umgekehrten Reihenfolge, wie sie während des Lebens angenommen worden war, und rechtfertigt dadurch einigermassen die Voraussetzung, in welcher im ersten Falle der Luftröhrenschnitt gemacht wurde, dass nämlich die unterhalb des Kehlkopfes gelegenen Theile der Luftwege frei sein möchten. Der zweite Fall bildet somit eine Ergänzung zum ersten, und beide gewinnen durch ihre Zusammenstellung an Bedeutung für die Lehre von den Anzeigen des Kehlkopf- oder des Luftröhren-Schnittes bei typhösem Kehlkopfleiden, indem sie dieselbe wesentlich zu beschränken scheinen. Frey sagt, er habe Croup bei Typhus nie in solchem Grade gesehen, dass daraus Anzeige zum Luftröhrenschnitte hervorgegangen wäre; beide mitgetheilten Fälle zeigen, dass das Gegentheil möglich ist. Während aber aus Frey's Darstellung zu folgern wäre, dass der

*) Th. III. S. 162.

Luftröhrenschnitt bei lebensgefährlichen Graden von typhösem Croup angezeigt sein könnte, möchte ich sagen: „Croupöse Degeneration des Typhus ist Gegenanzeige gegen den Luftröhrenschnitt, und selbst wenn der Kehlkopf nur secundär ergriffen erscheint, ist sein Ergriffensein eben so wenig Anzeige für den genannten blutigen Eingriff, wie das primäre Leiden des Kehlkopfs bei dem gewöhnlichen Croup der Kinder es ist."

Dass die anfangs erwähnte Folgerung von Frey, dass der Blutzustand bei Typhus blutige Eingriffe, welche das Offenhalten der Wunde erfordern, nicht wohl gestatte, durch meinen Fall bestätigt werde, ergibt sich von selbst; auch in meinem Falle gelang die Stillung der Blutung vornehmlich durch Druck.

Zur Histologie der Schilddrüse und Thymus.

Von

Dr. **Schaffner** in Herrstein.

Die Schilddrüse besteht, wie schon in Bischoff's Entwicklungsgeschichte p. 287 angegeben ist, aus Zellen (Drüsenblasen) von mikroskopischer Grösse bis zum Durchmesser von $^1/_{15}$''' und mehr, welche durch Bindgewebe mit einander verbunden sind (vergl. die Abhandlung von Prof. Ecker in dieser Zeitschrift, 1847, p. 124). Ich habe die Schilddrüse bei vielen Thieren untersucht und keinen wesentlichen Unterschied in der Structur gefunden, wohl aber erhebliche Verschiedenheiten in Bezug auf Inhalt, Grösse und Anzahl der Drüsenblasen. Meistens bilden in derselben freie Cytoblasten und Elementarkörnchen den Hauptbestandtheil, Cytoblasten von kleinen Zellen umgeben (Epitheliumzellen) finden sich darunter nur wenig. Da in dem die Blasen verbindenden Bindegewebe zahlreiche runde und längliche Kerne, letztere oft in kurze Kernfasern ausgezogen, eingestreut sind, so könnte man, wenn die Drüsenblasen vom umgebenden Bindegewebe nicht vollständig isolirt sind, sondern im Zusammenhang beobachtet werden, leicht zum Glauben verleitet werden, die Kernbildungen seien in den Blasen enthalten. Die vollkommene Isolirung der letzteren, ohne welche ihr Inhalt nicht beurtheilt werden kann, gelingt am besten bei Schilddrüsen, die kurze Zeit in Weingeist gelegen haben. Bei einem jungen Hund waren die isolirten Drüsenblasen mit trüber Flüssigkeit und Elementar-

körnchen, ohne Cytoblasten und Epitheliumzellen, nur die kleinsten (jüngsten) Drüsenblasen von etwa $^1/_{125}$''' Durchmesser zeigten je Einen Kern, verhielten sich also überhaupt wie Primitivzellen. Bei einer Kuh enthielten die Drüsenblasen zahlreiche Cytoblasten und Elementarkörnchen nebst wenigen Epithelialzellen, bei einem andern Exemplar waren sie nur mit trüber Flüssigkeit gefüllt, sonst ganz leer, und unter vielen isolirten Blasen fanden sich nur einzelne mit wenigen, 1—5 Cytoblasten; bei einem dritten Exemplar waren einzelne Blasen mit vollkommen entwickeltem zusammenhängenden Pflasterepithelium ausgekleidet. Bei einem Rindsembryo von 4'' Länge hatten die grössten Drüsenblasen $^1/_{50}$''' im Durchmesser und waren dicht gefüllt mit Cytoblasten und Elementarkörnchen, zeigten aber noch keine Epitheliumzellen, die Blasenhäute waren viel dünner und zärter als beim erwachsenen Thier; die kleinsten (jüngsten) Drüsenblasen hatten nur Einen Kern. Von zwei Schweinen zeigte das eine Blasen mit zahlreichen Cytoblasten ohne Epitheliumzellen, beim andern waren die Blasen mit einem vollständig ausgebildeten Pflasterepithelium ausgekleidet, freie Cytoblasten kamen nur einzeln vor. Bei einem Kaninchen waren die Blasen leer, bei einem andern dicht gefüllt mit Cytoblasten, aber ohne Epitheliumzellen. Bei einem Ziegenbock zeigten sich wenig Cytoblasten und zahlreiche zusammenhängende Epitheliumzellen. Von zwei Schafen hatte das eine Drüsenblasen mit zahlreichen Cytoblasten und Elementarkörnchen, während beim andern die Drüsenblasen nur Elementarkörnchen, oder Elementarkörnchen mit einzelnen, 2—3 Cytoblasten zeigten. Von drei erwachsenen Hasen hatte der eine eine Schilddrüse, in welcher die Drüsenblasen in sehr geringer Zahl vorhanden und nur von $^1/_{125}$''' Durchmesser waren; alle hatten Einen Kern und waren offenbar noch nicht lange gebildet. An den meisten Stellen dieser Schilddrüse fehlten die Drüsen-

blasen und man sah in der von Bindegewebe, Gefässen und Nerven durchzogenen Masse nur zahlreiche freie Cytoblasten und Elementarkörnchen. Beim zweiten Exemplar zeigten sich allenthalben grosse Drüsenblasen, bis zu $^1/_{19}$''' im Durchmesser, mit vollkommen ausgebildetem zusammenhängendem Pflasterepithelium ausgekleidet und mit wenig freien Cytoblasten und Elementarkörnchen; beim dritten Exemplar waren die grossen Blasen mit Pflasterepithelium viel sparsamer, häufiger dagegen Drüsenblasen von $^1/_{80}$ — $^1/_{88}$''' Durchmesser mit wenigen, 2—3 Cytoblasten und zahlreichen Elementarkörnchen. Bei einer Spitzmaus waren alle Drüsenblasen sehr klein, von $^1/_{166}$ — $^1/_{100}$''' im Durchmesser, die kleinsten mit Einem, die grössten mit zwei Kernen, darunter fanden sich zahlreiche freie Cytoblasten, aber keine ausgewachsenen Drüsenblasen. Andere Exemplare von diesem Thier standen mir nicht zu Gebot, sonst würde sich wohl dasselbe Resultat wie beim Hasen herausgestellt haben. Diese Beispiele, die ich leicht noch vermehren könnte, zeigen zur Genüge, dass der Inhalt der Drüsenblasen bei erwachsenen Thieren zu verschiedenen Zeiten verschieden ist, dass sie im vollkommen ausgebildeten Zustand ein zusammenhängendes Pflasterepithelium besitzen, welches periodisch, da es nicht wie in den mit Ausführungsgängen versehenen Drüsen eliminirt werden kann, sich von den Drüsenblasen abstösst und aufgelöst wird (wohl nur durch periodisch verstärkte Alcalescenz der in den Blasen enthaltenen Flüssigkeit), und dass dann aus den Elementarkörnchen neue Cytoblasten entstehen, die später von Zellen umgeben werden und ein Pflasterepithelium bilden. Auch die Drüsenblasen, wenn sie eine Zeit lang functionirt haben, scheinen sich aufzulösen und durch neue Bildungen ersetzt zu werden, wie daraus hervorgeht, dass man bei erwachsenen Thieren manchmal nur jugendliche Formen der Drüsenblasen mit wenig oder gar keinen ausgewachsenen Blasen antrifft,

während bei anderen Individuen in überwiegender Anzahl ausgewachsene und nur wenig Jugendformen vorkommen. — Die Elementarkörnchen in den Drüsenblasen sind meistens Proteinkörnchen, Fettkörnchen sind gewöhnlich nur in sehr geringer Menge dabei. Behandelt man Stückchen von Schilddrüsen, deren Blasen viel Elementarkörnchen enthalten, mit heissem Aether, so wird die Anzahl der Elementarkörnchen dadurch nur unbedeutend vermindert, die übrig bleibenden werden durch Iodtinctur gelbbräunlich; noch besser lässt sich durch Essigsäure, wodurch die Proteinkörnchen schnell verschwinden, die Menge der Fettkörnchen beurtheilen. In den Drüsenblasen einer Kuh, deren Schilddrüse keine pathologische Veränderung zeigte, fand ich die Fettkörnchen überwiegend. — Bei einem 4'' langen Rindsembryo war die Schilddrüse deutlich in kleine Läppchen, acini, abgetheilt und hatte in dieser Beziehung auffallende Aehnlichkeit mit der Thymus. Bei erwachsenen Thieren habe ich eine Abtheilung der Schilddrüse in acini nicht gefunden, nur beim Maulwurf war sie in sehr kleine Läppchen getheilt, die durch lockeres Bindegewebe zusammenhingen und sich leicht isoliren liessen. Die Drüsenblasen (die grössten hatten $^1/_{50}$''' im Durchmesser) waren mit Cytoblasten und Elementarkörnchen angefüllt und ohne Epitheliumzellen. — In den Carotidendrüsen (Schilddrüsen) des Sperlings waren die vom umgebenden, zahlreiche freie Kerne enthaltenden Bindegewebe isolirten Drüsenblasen nur mit Elementarkörnchen gefüllt, ohne Cytoblasten und Epitheliumzellen. In den Gefässdrüsen des Frosches an den Carotiden und grösseren Aesten der Aorta, wo S i m o n und E c k e r (l. c. p. 127) die Drüsenblasen sehr ausgebildet fanden, fand ich die grössten von $^1/_{83}$''' Durchmesser, ohne Cytoblasten, nur mit Elementarkörnchen gefüllt; die kleinsten hatten $^1/_{166}$''' im Durchmesser, waren mit Einem Kern versehen und verhielten sich wie Primitivzellen; das Bindegewebe der Drüse

enthielt zahlreiche freie Cytoblasten. Aus dieser Beobachtung, zusammengehalten mit der Beobachtung Ecker's und Simon's, darf man wohl schliessen, dass beim Frosch Auflösung der ausgedienten erwachsenen Drüsenblasen und Bildung von neuen wie bei den Säugethieren statt findet.

Die Thymus (ich untersuchte sie beim Hund, Hasen und Kalb) hat histologisch viel Aehnlichkeit mit der Schilddrüse, unterscheidet sich aber schon durch ihre deutliche Abtheilung in acini, die im Allgemeinen von der Grösse eines Hirsekorns, aber auch viel grösser und kleiner sind. Jeder acinus ist durch einen Balg von Bindegewebe abgegrenzt, in dem sich viel freie längliche Kerne, Kerne, welche in Kernfasern auslaufen und zerästelte netzförmig zusammenhängende Kernfasern finden (Kalb). Die vom Bindegewebebalg umschlossene Masse des acinus enthält Elementarkörnchen, freie Cytoblasten und Cytoblasten von Zellen umgeben, mit so viel parenchymatöser Flüssigkeit, dass die Bestandtheile eine breiartige Masse bilden. Den Hauptbestandtheil bilden die freien Cytoblasten, die Quantität der Elementarkörnchen scheint sehr schwankend zu sein, bei einem neugebornen Hund z. B. war ihre Menge sehr gering, beim Hasen und Kalbe sehr gross; in geringer Quantität und von sehr verschiedener Grösse sind in der Thymus die Kernzellen, beim Hasen hatten sie $^1/_{166}$—$^1/_{83}'''$, beim Hund $^1/_{143}$—$^1/_{72}'''$, beim Kalbe $^1/_{125}$—$^1/_{83}'''$ im Durchmesser. Die freien Kerne, theils rund theils länglich, hatten im Allgemeinen $^1/_{500} = ^1/_{250}'''$ im Durchmesser. Beim Kalbe fielen mir einzelne Zellen von $^1/_{83}'''$ Durchmesser auf, welche Kerne hatten von $^1/_{125}'''$ Durchmesser.

Zur Kenntniss der Malpighischen Körperchen der Milz und ihres Inhalts.

Von Demselben.

(Hierzu Taf. V. Fig. 3—13.)

In der Milz frisch getödteter Säugethiere sind sie, sobald man sie genau kennt, leicht aufzufinden und zu isoliren. Ihre Beschreibung wäre hier überflüssig (vergl. die Abhandlung von Dr. Gerlach in dieser Zeitschrift, 1848, p. 76). Dass die Gefässe, deren Lumen mit dem Lumen der Malpighischen Bläschen in Verbindung steht, Lymphgefässe sind, erhellt sowohl aus dem Bau als Inhalt derselben. Die Milzbläschen (ich untersuchte sie bei der Kuh und dem Schaf) bestehen aus einer dünnen amorphen Haut mit zahlreichen rundlichen und länglichen eingestreuten Kernen; denselben Bau zeigen oft die damit zusammenhängenden feinen Lymphgefässe, häufig enthalten sie aber dichte Bündel von zierlich geschlängelten Kernfasern, die dann in die Haut der Malpighischen Bläschen übergehen, dort sich eine Strecke weit verbreiten und immer dünner werdend aufhören. Bei einem 4'' langen Rindsembryo waren die Milzbläschen schon deutlich zu erkennen, aber wegen ihrer grossen Zartheit schwer zu isoliren. — In der Milz eines Sperlings bildeten sie ganz kleine Träubchen, mit dem Lumen Eines Lymphgefässes zusammenmündend (Taf. V. Fig. 3), theils hingen sie einzeln an den Lymphgefässen, d. h. das feine Lymphgefäss erweiterte sich zum Milzbläschen, andere sassen ohne Stiel in der Gabel von 2 Aesten (Taf. V. Fig. 4). — Bei frisch getödteten ungeschwänzten

Batrachiern zeigte die durchschnittene kugelförmige Milz (ich untersuchte sie beim Frosch, bei Bufo cinereus und Bombinator igneus) ein Centrum von grauweisser Farbe und eine dunkelrothe Peripherie, weil die Milzbläschen im Centrum zusammengedrängt sind; bei denselben Thieren, wenn sie lange gefastet haben, ist die Milz überall gleichmässig dunkelroth. In der länglichen Milz der Salamandra maculata fand ich die Milzbläschen wie bei Säugethieren und Vögeln im Parenchym gleichmässig vertheilt. Die Milzbläschen der genannten Amphibien sind im Verhältniss zur Grösse der Milz auffallend gross, keulenförmig, nierenförmig oder länglichrund, oft traubenförmig zusammenhängend, und anastomisiren durch ein kurzes Lymphgefäss mit den Stämmen der Lymphgefässe. Ihre amorphe Haut ist ungemein zart und zerreisslich und enthält ausser zahlreichen Körnchen runde und längliche Kerne und kurze Kernfasern. — Huschke (Lehre von den Eingeweiden p. 177) will bei den Fischen keine Milzbläschen gefunden haben. Bei jungen Fischen ist ihre Haut so zart und zerreisslich, dass man sie leicht übersieht, bei einem grossen Weissfisch dagegen konnte ich sie leicht isoliren. Sie waren verhältnissmässig viel kleiner als bei den Amphibien und hatten das Eigenthümliche, dass viele durch mehrere Röhren (gewöhnlich an den entgegenstehenden Enden des Bläschens entspringend) mit den Stämmen der Lymphgefässe anastomisirten. (Taf. V. Fig. 5). Dass diese Bläschen wirklich den Milzbläschen der übrigen Wirbelthiere analog sind, geht aus ihrem Inhalt hervor. — Auf der Wand aller Milzbläschen finden sich Capillargefässe; mit den umgebenden Geweben hängen jene durch zartes Bindegewebe zusammen. — Den Inhalt der Milzbläschen habe ich unter den Säugethieren bei Schafen und Kühen vielfach untersucht (vergl. die Abhandlung von Gerlach). Bei der Kuh fand ich: 1) Blutkörperchen von sehr verschiedener Grösse, 2) zahlreiche Lymphkörperchen,

3) Zellen, die durch Essigsäure kaum verändert werden und sich am besten mit Körnchenzellen vergleichen lassen. Sie massen im Breitedurchmesser $^1/_{250}$ — $^1/_{100}$''' (die Länge der meisten war etwas beträchtlicher) und enthielten nebst zahlreichen dunkeln Körnchen 1—4 Kerne; 4) wenig kleine Zellen, die ausser feinen Körnchen 1—2 fertige Blutkörperchen enthielten; 5) wenig grosse Zellen, etwa $^1/_{83}$''' im Durchmesser, gefüllt mit gelbgrünlichen Körnchen, oder mit gelbgrünlichen Körnchen und mehreren bis vielen, mehr oder weniger ausgebildeten Blutkörperchen. Durch Essigsäure wurde die gelbgrünliche Farbe der Körnchen und Blutkörperchen etwas dunkler, ins Bräunliche fallend. Die Zellen von 3—5 sind nur der Uebersicht wegen getrennt aufgezählt, denn sie gehören zusammen. — Einzelne der bei 5) aufgezählten Zellen fand ich schon in den Milzbläschen eines 4'' langen Rindsembryo, die grössten der gelbgrünlichen Körnchen in denselben waren aber kaum $^1/_3$ so gross als ausgebildete Blutkörperchen. 6) Freie Kerne finden sich in Menge im Inhalt der Milzbläschen. Da sie den Hauptbestandtheil des Milzparenchyms bilden und die Aussenfläche der Milzbläschen über und über bedecken und von derselben gar nicht zu isoliren sind, so müssen sie natürlich beim Zerreissen der Milzbläschen unter den Inhalt derselben gerathen; dass sie daher wirklich zu demselben gehören, lässt sich nicht direct beweisen, es ist aber anzunehmen, weil die freien Kerne überhaupt einen Bestandtheil der Lymphe bilden. Von den Lymphkörperchen unterscheiden sich die freien Kerne im Allgemeinen durch die starken dunkeln Conturen und ihr Verhalten zur Essigsäure. Hat man grosse Mengen beider Bestandtheile zugleich unter dem Mikroskop, so ist es oft unmöglich, über einzelne Formen ein sicheres Urtheil zu fällen, da man sie nicht isoliren und isolirt mit Essigsäure behandeln kann: ich meine die Formen, wo ein grosser Kern von einer eng

anliegenden Zelle umgeben ist. — Grösser als bei den Säugethieren und deswegen leichter zu finden sind die Blutkörperchen enthaltenden Zellen in den Milzbläschen der Vögel. Beim Sperling (Taf. V. Fig. 5′) massen sie im Durchmesser $^1/_{83}$—$^1/_{42}$‴ und enthielten nebst grüngelblichen Körnchen von verschiedener Grösse mehr oder weniger ausgebildete Blutkörperchen, 1—8, die meistens mit Kernen versehen waren; andere waren so dicht mit Körnchen gefüllt, dass über die Anzahl und Ausbildung der Blutkörperchen kein Urtheil zu fällen war. Die angeführten Zellen waren nur sparsam vorhanden. Am zahlreichsten fand ich die Blutkörperchen enthaltenden Zellen in den Milzbläschen der Fische (ich untersuchte sie beim Weissfisch und der Elritze). Sie massen im Durchmesser $^1/_{166}$ bis $^1/_{62}$‴ und enthielten 2 bis viele mehr oder weniger ausgebildete Blutkörperchen nebst zahlreichen grüngelblichen Körnchen (Taf. V. Fig. 12); Essigsäure veränderte ihre Farbe ins Bräunliche. Ausser diesen Gebilden enthielten die Milzbläschen Blutkörperchen von verschiedener Grösse, Lymphkörperchen und Zellen von $^1/_{166}$—$^1/_{100}$‴ Durchmesser mit Einem Kern und feinen Körnchen, die durch Essigsäure nicht verändert wurden. Das Parenchym der Fischmilz besteht aus denselben Kernbildungen, wie sie in der Milz der übrigen Wirbelthiere die Hauptmasse bilden. — Die Milzbläschen der Amphibien (Frosch, Bufo cinereus, Bombinator igneus und Salamandra maculata. Taf. V. Fig. 6—11) enthielten: 1) freie Kerne, 2) Lymphkörperchen, von den freien Kernen, die häufig dieselbe Grösse haben, durch die zarten Conturen unterschieden (vergl. ihre Beschreibung bei Henle, allgem. Anatomie p. 415); 3) Blutkörperchen von auffallend verschiedener Grösse und Ausbildung. Die kleinsten massen im Durchmesser etwa $^1/_{200}$‴ und unterschieden sich von den in den Milzbläschen vorkommenden freien Kernen nur durch ihre gelbgrünliche Farbe; von diesen bis

zu den ausgebildeten Formen sah man alle Zwischenstufen; Kerne liessen sich nur in den grössern erkennen. Viele waren auffallend schmal und zugespitzt, manche auch sichelförmig gekrümmt. 4) Zahlreiche Uebergangsformen zwischen Lymph- und Blutkörperchen, deren Farbe mehr oder weniger gelbgrünlich, deren Kerne theils nicht sichtbar, theils kleiner als bei den ausgebildeten Blutkörperchen und rundlich waren (bei der Untersuchung mit Zuckerwasser). Da ich nur die Milzbläschen von frisch getödteten Thieren untersuchte, so lässt sich kaum annehmen, dass diese Uebergangsformen durch Stockung des Bluts in den Gefässen sich aus reifen Blutkörperchen gebildet hatten (Henle, allgemeine Anatomie p. 443), abgesehen davon, dass die Kerne, da wo sie sichtbar waren, nicht aussahen, wie die Kerne der vollkommen ausgebildeten Formen. 5) Zellen von $\frac{1}{166}$—$\frac{1}{62}'''$ Durchmesser mit 1—6 meistens sehr grossen Kernen und feinen Körnchen. Sie wurden durch Essigsäure blässer, ohne zu verschwinden. Ich fand einzelne dieser Zellen mit 5—6 Kernen, von denen Einer grüngelb war, d. h. er war schon zu einem Blutkörperchen umgebildet, wie sie oben, als die kleinsten (jüngsten) in den Milzbläschen der Amphibien beschrieben sind. 6) Zellen mit feinen Körnchen und 2 bis vielen grüngelb gefärbten Kernen (jungen Blutkörperchen). Man findet sie im Ganzen in geringer Anzahl, ohne Zweifel weil sie sehr bald platzen. 7) Zellen mit ausgebildeten Blutkörperchen. Trotz vieler Untersuchungen bei Amphibien fand ich nur drei solcher Zellen, deren Häute ungemein zart waren. Die eine enthielt Ein vollkommen ausgebildetes Blutkörperchen, die beiden andern so viel, dass eine genaue Zählung unmöglich war. Die eine (Taf. V. Fig. 9) hatte $\frac{1}{27}'''$ im Durchmesser und platzte während der Beobachtug, die entleerten Blutkörperchen hatten meistens die oben erwähnte spitze Form, viele waren sichelförmig gekrümmt, alle mit Kernen

versehen. Die Pigmentzellen, dicht gefüllt mit braunschwarzen Körnchen, die beim Präpariren der Milzbläschen der Amphibien häufig unter den Inhalt derselben gerathen, rühren von ihrer äussern Oberfläche uud der der Lymphgefässe her und kommen hier nicht in Betracht. Die weisse Farbe der Milzbläschen ist bedingt durch die überwiegende Anzahl von Lymphkörperchen und durch die verhältnissmässig geringe Anzahl von Blutkörperchen in ihrem Inhalt; haben die Amphibien lange gefastet, so findet aus nahe liegenden Gründen das umgekehrte Verhältniss statt und die Farbe der Milzbläschen ist hell- bis dunkelroth. Die Lymphgefässe, an denen die Milzbläschen sitzen, fand ich bei den Amphibien durch zahlreiche Blutkörperchen immer hellroth gefärbt, wie solches auch bei Säugethieren längst beobachtet ist. — Um zu erfahren, ob die Formelemente des Milzbläscheninhalts auch in der Leber der Embryonen vorkommen (Gerlach, l. c. p. 79), untersuchte ich mit grösster Sorgfalt die Lebersubstanz bei einem Schafsembryo von $2^1/_2$″, bei einem Rindsembryo von 4″ Länge und bei einem fast ausgetragenen Hasenfötus. Ich fand: 1) Blutkörperchen von sehr verschiedener Grösse, theils aussehend wie die der erwachsenen Thiere, theils viel grösser, viele der grösseren zeigten deutliche Kerne; je jünger die Frucht, desto mehr gekernte Blutkörperchen, daher die meisten beim Rindsembryo, die wenigsten beim Hasenfötus. Nachdem ich bei letzterem eine kleine Portion Blut aus einer Unterleibsvene untersucht hatte, um das numerische Verhältniss der farblosen zu den gefärbten Blutkörperchen beurtheilen zu können, versetzte ich eine gleiche Portion mit Essigsäure, wodurch beim Verschwinden der Blutkörperchen zahlreiche Kerne zum Vorschein kamen: die Anzahl der Kerne war viel geringer als die Anzahl der gefärbten Blutkörperchen, sie war aber etwas grösser als die Quantität der farblosen. Ob im Blut der Lebergefässe dasselbe Verhältniss statt fand,

darüber konnte ich kein reines Resultat erhalten, weil es mir nicht gelang, das Leberblut von den Leberzellen, freien Kernen der Lebersubstanz u. s. w. genügend zu isoliren. 2) Lymphkörperchen. 3) Freie Kerne und Leberzellen von sehr verschiedener Grösse. Die vollkommen ausgebildeten Leberzellen hatten das bekannte Ansehen, die kleinsten und kleineren zeigten ausser vielen Körnchen theils Einen Kern, theils mehrere, 2 bis 3, die in der Regel etwas kleiner waren, theils gar keinen Kern. Diese Zellen lassen sich sehr ungezwungen als Jugendformen der Leberzellen deuten, wobei ich nicht verkenne, dass manche davon aussehen wie die gekernten Zellen aus den Milzbläschen. Zellen mit Blutkörperchen, wie die oben beschriebenen, konnte ich in der Leber nicht finden. Da diese Gebilde bei den Amphibien viel grösser und leichter zu beobachten sind, so untersuchte ich wiederholt die Leber von Froschlarven (Taf. V. Fig. 13), fand aber auch hier nur dieselben Formelemente, wie in der Leber der Säugethierembryen, nämlich: 1) freie Kerne und jugendliche Leberzellen von sehr verschiedener Grösse, theils mit Einem grossen Kern, theils mit 2—4 kleineren Kernen, theils ohne Kern; 2) Lymphkörperchen; 3) Blutkörperchen von $^{1}/_{250}'''$ Durchmesser bis zur normalen Grösse. Die kleinsten waren kernlos, die grösseren hatten einen meistens kleinen rundlichen, die ausgebildeten einen länglichen Kern; viele Blutkörperchen waren schmal und zugespitzt oder sichelförmig, überhaupt zeigten sie die Entwickelungsstufen, wie sie in den Milzbläschen erwachsener Amphibien vorkommen und oben angegeben sind. Die schwarzen Pigmentzellen in der Leber der Froschlarven brauchen hier nicht erwähnt zu werden. — Die von Gerlach (p. 78) aufgestellte Theorie, dass die farbigen Blutkörperchen sich innerhalb der farblosen aus den Kernen derselben bilden und dass dieser Process in den Milzbläschen statt findet, ist mir besonders durch die angeführten

Untersuchungen an Amphibien klar geworden; dass in der Leber der Embryen derselbe Process vor sich gehen soll, davon konnte ich mich um so weniger überzeugen, als ich selbst bei den Amphibien, trotzdem dass die Blutkörperchen enthaltenden Zellen hier von bedeutender Grösse und kaum zu übersehen sind, keine Spur von ihnen finden konnte. Auch finden sich in der Leber überhaupt keine Erweiterungen der Lymphgefässe, die sich mit den Milzbläschen vergleichen liessen, und schon aus diesem Grunde wird die erwähnte Ansicht unwahrscheinlich. Die Haut der Lymphkörperchen wird in den Milzbläschen fester, so dass sie der Essigsäure viel länger widersteht, während die Kerne wachsen und sich in ein gefärbtes Bläschen verwandeln; häufig bilden sich zugleich aus den Elementarkörnchen des Lymphkörperchens eine beträchtliche Zahl neuer Kerne u. s. w. Diese Entwickelungsprocesse werden begünstigt durch die sehr dünne Haut der Milzbläschen, welche die Endosmose zwischen dem Inhalt der Capillargefässe der Milzbläschen und dem der letzteren bedeutend erleichtern muss. Aus den Uebergangsformen zwischen Blut- und Lymphkörperchen, die man so häufig und so deutlich in den Milzbläschen der Amphibien findet, muss man schliessen, dass sich auch eine grosse Anzahl Blutkörperchen unmittelbar aus den Lymphkörperchen bildet, indem sich die letzteren färben und ihre Kerne länglich werden u. s. w.; bei den höheren Thieren löst sich der Kern auf. Diese doppelte Entstehungsart der Blutkörperchen ist um so annehmbarer, als man beim Verfolgen der Entwickelung der Blutkörperchen bei den Amphibien sogar noch eine dritte annehmen muss. Untersucht man den Gefässinhalt junger Froschlarven, sobald die Gefässe zu unterscheiden sind, so findet man nur wenig ausgebildete Blutkörperchen, die meisten sehen aus wie kleinere, weniger dicht mit Körnchen gefüllte Dotterzellen (conf. Henle, allgemeine Anatomie, p. 456); die rundlichen und eckigen

Körnchen (Stearinkrystalle, vergl. Schmidt, Entwurf einer allgem. Untersuchungsmethode der Säfte und Excrete etc. p. 85), die in den jungen Blutkörperchen enthalten sind und in Menge frei in den jungen Gefässen vorkommen, gleichen aufs Haar den Körnchen der Dotterzellen. Da nun dieselben freien Körnchen und Zellen, wie sie sich im Dotter finden, auch in den jungen Gefässen vorkommen, so müssen sie der ursprüngliche Inhalt der Gefässe sein, d. h. die sich bildenden Gefässröhren umschliessen die vorhandenen freien Körnchen und Zellen des Dotters, und sowohl aus letzteren direct, als aus ersteren bilden sich die Blutkörperchen. Wenn man den Inhalt der Gefässe und des Herzens junger Froschlarven sehr zeitig untersucht, so findet man darunter immer Dotterzellen genug, und zwar bei allen Froschlarven; wollte man mit Valentin annehmen, die Dotterzellen seien durch einen pathologischen Process (Henle, allgem. Anatomie p. 457) in die Gefässe gerathen, so müsste man, abgesehen vom Beweis, alle jungen Froschlarven für krank halten. So gut die an der Oberfläche liegenden Dotterzellen sich durch Abplattung u. s. w. in Epidermiszellen verwandeln, so gut können sich diejenigen, welche von den sich bildenden Gefässröhren umschlossen werden, zu Blutkörperchen umbilden.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. V. Fig. 3. 4. Malpighische Körperchen aus der Milz des Sperlings.

» » » 5. Malpighische Körperchen aus der Milz des Weissfisches.

» » » 5′. Zellen mit Blutkörperchen aus den malpighischen Bläschen der Milz des Sperlings.

» » » 6. Zellen mit Kernen aus den Milzbläschen von Bufo cinereus.

Taf. V. Fig. 7. Zelle mit Kernen, wovon Einer bereits gefärbt, aus den Milzbläschen von Bombinator igneus.

» » » 8. Zellen aus Milzbläschen des Frosches. *a* und *b* enthalten gefärbte Kerne (junge Blutkörperchen), *c* enthält ein reifes Blutkörperchen.

» » » 9. Platzende Zelle mit Blutkörperchen aus einem Milzbläschen von Bufo cinereus.

» » » 10. Blutkörperchen aus den Milzbläschen von Bufo cinereus.

» » » 11. Dieselben aus den Milzbläschen von Salamandra maculata.

» » » 12. Mutterzelle mit Blutkörperchen aus den malpighischen Bläschen des Weissfisches.

» » » 13. Blutkörperchen aus der Leber einer Froschlarve.

Zur Geschichte der Sarcine

von

Dr. **G. Mettenius.**

Den zahlreichen Beobachtern des vegetabilischen Gebildes, welches seit Goodsir als Sarcine ventriculi bekannt ist, dürfte die Notiz nicht ohne Interesse sein, dass dasselbe von Meyen im Jahr 1829 (Nov. act. Acad. C. L. T. XIV. P. II. p. 777. Tab. XLIII. fig. 36) abgebildet und später (Neues System d. Pflanzenphys. III. p. 440—442) als Merismopedia punctata beschrieben wurde.

Meyen bemerkt an letzterem Orte, dass diese Pflanze von Ehrenberg (Infus. 1838 p. 58. Taf. III. fig. 3 u. 5) als Gonium tranquillum und glaucum, meiner Ansicht nach auch als Gonium hyalinum (l. c. fig. 4), abgebildet sei, mit welcher vermeintlichen Infusoriengattung Sarcine schon vielfach verglichen wurde.

Ausser der bekannten Theilung, die Meyen als Norm angibt, sah er auch einzelne Zellchen sich in zwei Theile spalten, wie ebenfalls bei Sarcine beobachtet wurde. Eben so wenig dürfte der Identificirung von Sarcine und Merismopedia die grüne Farbe, welche letztere nach Meyen's Beschreibung besitzt, im Wege stehen, da dieselbe an den Fundorten von Sarcine sich nicht erhalten kann.

Schliesslich möge die Bemerkung Raum finden, dass Merismopedia punctata Meyen oder Sarcine ventriculi Goodsir nicht zu den Ulven, zu welchen sie von Meyen gerechnet wird, sondern zu den Palmellaceen (nach Naegeli's System der Algen), der niedersten Stufe der Algen, gehört.

Ueber Carcinoma alveolare und den alveolären Gewebstypus.

Von

Dr. C. Bruch,
Privatdocenten in Heidelberg.

Unter den Punkten, über welche ich mir aus Mangel an zureichender eigener Erfahrung in meiner »Diagnose der bösartigen Geschwülste« vor zwei Jahren kein bestimmtes Urtheil erlauben konnte, war das Verhältniss der Carcinoma alveolare Müller's zu den übrigen Formen der Carcinome einer der dunkelsten. Alle bisherigen Schriftsteller, welche sich darüber aussprachen, namentlich schon Cruveilhier, dann Müller, Vogel und Frerichs haben sich für die in pathologischer Hinsicht gutartige Natur der Carcinoma alveolare ausgesprochen; Lebeut, der es zu den wahren Krebsen rechnet, wird dabei von seiner Lehre von der specifischen Natur der Krebszelle geleitet, wornach er in allen Geschwülsten, wo er ausgebildete Zellen und insbesondere Mutterzellen trifft, geneigt ist, den Charakter des Cancer zu erkennen, und u. A. zahlreiche Combinationen gutartiger und bösartiger Productionen annehmen muss. Rokitansky, der ihn ebenfalls zu den Krebsen stellt, erklärt den reinen Gallertkrebs für den gutartigsten unter den Krebsen und findet eine ihm zur Seite gehende Kachexie minder palpabel als bei andern Krebsen. Obgleich nun, wie ich früher erörtert habe, eine strikte Grenzlinie zwischen gutartigen und bösartigen Geschwülsten, meiner Ansicht nach

nicht zu ziehen ist und Mittelformen gewöhnlich sind, so habe ich doch bisher bei allen Gelegenheiten den von mir aufgestellten Satz bestätigt gefunden, dass der pathologische Charakter, der Grad der Bösartigkeit, allenthalben mit dem morphologischen Charakter gleichen Schritt hält *), dass also eine Geschwulst desto bösartiger ist, je mehr gewisse anatomische und mikroskopische Charaktere in ihrem Baue ausgeprägt sind, ein Resultat, was auf dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft nicht hinter den Anforderungen einer rationellen Diagnose zurückbleiben würde. Die grösste Schwierigkeit, welche der Gültigkeit dieses Gesetzes in meinen Augen entgegenstand, machte eben das Carcinoma alveolare, wenn es sich bestätigte, dass hier, wie Joh. Müller und Rokitansky lehrten, die Zellenbildung und ihre endogene Vermehrung den ausgezeichnetsten Grad erreicht, und dass insbesondere die sogenannten Alveolen selbst nichts Anderes als ungeheure, üppig entfaltete Mutterzellen sind. Ist diese Lehre unumstösslich, so tritt die von mehreren Beobachtern, namentlich auch von Rokitansky, von mir und neuerdings von Frerichs hervorgehobene chemische und physikalische Verschiedenheit der Gallertmasse von dem milchigen Krebssafte in den Hintergrund gegen die Analogie, welche in dem Charakter der Zellenformen in beiden Arten von Afterbildungen gefunden wurde. Die entscheidenden Untersuchungen können daher nur an den charakteristischen Alveolen angestellt werden, und sie müssen sich auf die Natur des alveolaren Gewebstypus überhaupt erstrecken, unter welchem Rokitansky diese und ähnliche Bildungen begreift. Es ist mit andern Worten auszumachen, ob die Alveolen im Carcinoma alveolare selbstständige Cysten oder Hohlräume sind und ob sie, wie Rokitansky und

---

*) Diagnose S. 436.

Müller annehmen, aus Mutterzellen hervorgegangen sind. Zeigt sich, dass die Zellenbildung im Carcinoma alveolare nicht jenen Charakter und jene Ausdehnung hat, wie in den bösartigen Carcinomen, so geht die Analogie zwischen dem Gallertkrebse und den übrigen Krebsen verloren, und es ist kein Grund mehr, sie mit denselben zusammenzustellen. Frerichs hat diese Aufgabe in einer umfassenden Arbeit »über Gallert- und Colloidgeschwülste« (Göttingen 1847), welche kurz nach der meinigen erschien, und worin er namentlich den allgemeinen Charakter der Gallerte (des Colloids) in den mannigfaltigsten Afterbildungen auf eine erfolgreiche Weise gewürdigt hat, in die Hand genommen, ist aber, obgleich auch er das Carcinoma alveolare aus der Reihe der Krebse gestrichen haben will, in Bezug auf den feineren Bau und die Entwicklungsweise des alveolären Gewebes nicht zu wesentlich von denen der genannten Forscher abweichenden Resultaten gekommen.

Die folgende Mittheilung ist zunächst durch einen ausgezeichneten, auch in pathologischer Hinsicht interessanten Fall von Carcinoma alveolare im Mastdarm, welches eine mehrere Zoll hohe Strictur oberhalb des Sphincter ani gebildet hatte, mit reichlichen Ablagerungen im Peritoneum des Beckens, der Bauchwandungen, des Netzes und Gekröses, in den Gekrösdrüsen, dem Ovarium und der Vagina, veranlasst worden. Fälle der Art sind bekanntlich nicht häufig, und man kann die Gelegenheit zu einer umfassenden Untersuchung immer als einen sehr glücklichen Zufall ansehen. Obgleich ich mich vor und nach dem Erscheinen meiner genannten Schrift mannigfacher Zusendungen, auch von auswärtigen Aerzten, erfreute, für welche ich mich auch ferner dankbar zu bezeigen hoffe, so ist doch der Fall, den ich hier zunächst folgen lasse, der einzige Fall von Carcinoma alveolare, von welchem ich nicht nur eine vollständige

Krankengeschichte, sondern auch die Gelegenheit, die Section zu machen, erhalten habe. Erstere ist von Herrn Dr. Goldmann, Assistenten der Pfeufer'schen Klinik in Heidelberg.

Margarethe H., 21 Jahre alt, von Heidelberg, seit zwei Jahren verheirathet, wurde am 6. November 1848 in die Pfeufer'sche Klinik aufgenommen. Sie gab an, im sechsten Monat ihrer zweiten Schwangerschaft (Ausgang Januar 1848) von einer heftigen, ruhrartigen Diarrhöe befallen worden zu sein, welche sie 10 Wochen lang sich selbst überliess und dann erst Hülfe bei einem Arzte suchte, der sie sehr rasch von derselben befreite. Ende April sei ihre Niederkunft rasch und glücklich erfolgt; von dieser Zeit an aber sei hartnäckige Stuhlverstopfung eingetreten, die nur momentan durch Klistiere gehoben wurde und etwa 3—4 Monate anhielt, worauf wieder sehr reichliche dünne Ausleerungen, und zwar unfreiwillige und fast continuirliche, eintraten. In diesem Zustande trat sie ins Krankenhaus ein. Bei der Untersuchung zeigte sich der Sphinkter halbgeöffnet, breiige Fäkalmassen aus ihm hervorquellend. Diese Unmöglichkeit, den Sphinkter zu schliessen, rührte von mehreren röthlichen, rundlichen, gegen Berührung empfindlichen, leicht blutenden Geschwülsten her, welche zwischen den Ringfasern des Schliessmuskels sich entwickelt hatten. Mit dem Finger konnte man daher zunächst leicht eindringen; dann aber gewahrte man, dass der Mastdarm enger und mit höckerigen Unebenheiten besetzt war; führte man den Zeigefinger fast ganz ein, so stiess man auf eine sehr verengte Stelle, in welche man mit der Spitze desselben nicht mehr eindringen konnte. Der Mastdarm war später empfindlich, welche Empfindlichkeit (vielleicht in Folge des örtlich angewandten Opiums) sich bald verlor; eigentliche Schmerzen in der Art, wie sie bei carcinomatösen Leiden gewöhnlich sind, waren, so lange die Kranke im Hospitale beobachtet wurde, nicht vorhanden. Der Leib war beim Drucke nicht

schmerzhaft, man fühlte aber im ganzen Verlaufe des Colon knollige, harte Massen, die unzweifelhaft von angehäufter Fäkalmaterie herrührten und später verschwanden. Das übrige Befinden war nicht gestört, obgleich ihr Körper mager und ihre Gesichtsfarbe bleich war. — Von der Therapie war in diesem Falle nichts zu erwarten; man musste sich darauf beschränken, den Stuhl zu reguliren und die Empfindlichkeit der Excrescenzen zu vermindern. Die Kranke erhielt deshalb abwechselnd Tinct. rhei aq. und Ol. Ricini und Klistiere von Leinsamen über die verengerte Stelle eingebracht. Ausserdem wurden Wieken, anfangs in Aqua Goulardi, später in Tinct. op. simpl. getaucht, in den Sphinkter gebracht. Der Zustand schien sich in der That etwas zu bessern, die Kranke konnte einmal mehrere Tage lang den Stuhl halten, die Excrescenzen schienen kleiner zu werden und die Empfindlichkeit am After verminderte sich. So stand die Sache am Ende des Monats November. Anfang Decembers aber traten die oben genannten Symptome wieder wie vorher ein, die Excrescenzen wurden grösser, und es gesellte sich zu dem Leiden eine febris gastrica, die durch die geeigneten Mittel beseitigt wurde. Der übrige Zustand verschlimmerte sich von da an täglich. Es bildete sich am perinaeum, nach vorausgegangenen Schüttelfrösten, ein hühnereigrosser Abscess, der sich, nach mehrtägiger Anwendung von Kataplasmen, in die Vagina hinein öffnete und 3 Wochen vor dem Tode vernarbte. Um die Mitte des Decembers nahm der Collapsus überhand, die Kranke magerte im höchsten Grade ab, genoss Nichts als etwas Wein und hie und da eine Weinsuppe. Es trat, wahrscheinlich in Folge der zunehmenden Strictur wieder völlige Stuhlverstopfung ein, die auf keine Weise mehr zu heben war. Dazu gesellte sich am Ende des Jahres brandiger Decubitus, die Kranke fing an zu husten, der Leib trieb sich meteoristisch auf. In diesem Stadium der Krankheit gelang es nur durch Dar-

reichung von grossen Dosen Morphium der Kranken wenigstens nächtliche Ruhe zu verschaffen, und als auch dieses nicht mehr vertragen wurde und häufiges Erbrechen verursachte, starb sie endlich, nachdem sie mehrere Tage nichts als etwas Wasser genossen, in der Nachmitternachtstunde am 7. Januar unter den Symptomen der äussersten Schwäche.

Die Section, welche am 8. Januar, um 10 Uhr früh, gemacht wurde, ergab Folgendes.

Der kleine, schmächtige Körper sehr abgemagert, die Haut wachsbleich, die Cornea klar. Todtenstarre der Extremitäten. In der Gegend des Heiligenbeins und auf beiden Trochanteren thalergrosse brandige Stellen. — Die Kopfhöhle wurde geschont. — Beide Lungen frei und nur stellenweise locker verwachsen, mässig blutreich, ödematös. Die Bronchialschleimhaut, namentlich nach den kleineren Bronchien hin, durch Injection geröthet, mit schaumigem Schleime bedeckt. An der Basis der linken, ganz anämischen Lunge befindet sich ein bohnengrosser alter Eiterheerd, zwischen Pleura und Diaphragma angeheftet. — Im Herzbeutel einige Tropfen klares Serum, die Herzkammern voll derber Faserstoffgerinnsel, die sich in die Gefässe hinein erstrecken. Wandungen und Herzklappen normal. — Die Därme von Gas aufgetrieben, stellenweise durch Injection geröthet. Sehr auffallend war die Lage des Colon, welches längs des colon transversum herabgesunken und ein sehr gewundenes *S* romanum von enormem Kaliber bildete, denn das untere Ende desselben hatte an 3 Zoll im Querdurchmesser, und zwar rührte diese Auftreibung fühlbar nicht von Gasen, sondern von dicker, breiiger, grünlich gefärbter, ungeformter Fäkalmasse her, welche sich beim Aufschlitzen des Darms in ungeheurer Quantität entleerte. Das Netz war längs des vorderen Randes des Colon transversum in einen wurstförmigen Strang zusammen, und dadurch zugleich der Magen nach abwärts gezogen, welcher Strang nur

theilweise noch zu entwirren und von zahlreichen hirsekorn- bis erbsengrossen, glasartig durchscheinenden, knorpelharten, stellenweise zu klumpigen, höckerigen Massen zusammenfliessenden Knötchen durchsäet war. Im rechten Hypochondrium befand sich ungefähr ein Pfund einer grünlichgelben, trüben, fäkalartig riechenden Flüssigkeit. Das Peritonaeum der Bauchdecken rechterseits injicirt und stellenweise, namentlich über der Symphysis und nach der Beckenhöhle zu, mit flachen, durchscheinenden, graugelblichen, knorpelharten, höckerigen Ablagerungen in Form von linsen- bis thalergrossen Platten bedeckt. Aehnliche, knotige, gestielte, erbsen- bis bohnengrosse Aftergebilde bildeten längs der Curvatur des Colon descendens eigenthümliche Entartungen der Appendices epiploicae, wie sich auf dem Durchschnitte aus dem im Innern noch deutlich erkennbaren Fettgewebe ergab. Aehnliche, theils flache, theils erhabene Neubildungen enthielt das Mesocolon in grosser Anzahl, auch fanden sich die Lymphdrüsen der dünnen Gedärme allenthalben zu linsen- und erbsengrossen, knorpelharten, glasartig oder gelblich durchscheinenden Knoten entartet. Spuren einer vorausgegangenen Entzündung, namentlich schiefergraue Pigmentirung, waren, einige alte, lockere Adhäsionen zwischen der Oberfläche des Colon und der Bauchwand abgerechnet, nicht bemerkbar. Nach der Herausnahme des Mastdarms fand sich eine 3 Zoll hohe Strictur, welche unmittelbar über dem äusseren Sphinkter ihren Anfang nahm und nach oben mit einem scharfen Rande ringsum von der Darmwand abstand, welche von da an schlauchartig ausgedehnt war und nur über und hinter diesem scharfen Rande eine wulstige Kreisfalte bildete. In der ganzen Höhe dieser Strictur war die Darmwand in einer $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll dicken, graugelblichen, durchscheinenden, knorpelharten Aftermasse untergegangen, die auf dem Schnitte einen lebhaften, glasartigen Glanz hatte, während die innere Oberfläche mit weicheren,

blutigen Höckern besetzt war, welche in die Falten des äusseren Sphinkter übergingen und die Schleimhaut knotenartig aus der Afteröffnung hervorgetrieben hatten. Die Muskelhaut des Colon war im ganzen übrigen Verlaufe bis zum Coecum hinauf, bis wohin die Kothanhäufung reichte, bis zur Dicke einer Linie hypertrophirt, die Darmschleimhaut glatt und gleichförmig blassröthlich gefärbt. Die Aftermasse war ringsum im Zellgewebe der Beckenhöhle scharf begrenzt und nur nach vorn mit der Vagina verschmolzen, auf deren hinterer Fläche einige ähnliche flache Excrescenzen und die Narbe des während des Krankenbettes bestandenen Abscesses sich befanden. Weitere flache Excrescenzen fanden sich auf der serösen Fläche des Rectum und bedeckten nach vorn die ganze Fläche der Douglasischen Falten, auf die Bauchhöhlenfläche des Uterus und seitwärts auf die schon beschriebene Peritonealfläche des Beckens übergehend. — Der Uterus klein und zusammengezogen, in beiden Ovarien ebenfalls die mehrgenannten Afterprodukte in rundlichen, hanfkorn- bis erbsengrossen Körpern, welche von der fibrösen Kapsel des Ovariums überzogen, Gestalt und Sitz grosser Corpora lutea nachahmten. — Leber gross, blutleer, brüchig, beschlug etwas die Klinge. Gallenblase ausgedehnt und dick, voll klebriger, grüner Galle. Milz sehr klein, fest, blutleer. Magen herabgezogen, die Magenschleimhaut mit zähem Schleime und gallig gefärbter Flüssigkeit bedeckt, blass, längs der grösseren Gefässe schiefergrau gefärbt. — Nieren blass, Blase zusammengezogen, leer. — Auf der Cöcalschleimhaut unregelmässige, geränderte, unebene Geschwürflächen, welche beim Anfassen nachgaben und zum Durchbruch führten, ohne dass sich eine vorher bestandene Oeffnung mit Sicherheit nachweisen liess.

Ueber die Diagnose dieses Falles konnte schon beim oberflächlichen Ansehen nach dem Abwaschen und Reinigen

kein Zweifel mehr sein; das durchscheinende, glasartige Wesen der Ablagerungen im Netz und Mesenterium, die charakteristische gefächerte Anordnung auf Schnittflächen, namentlich im Mastdarm, sicherte die Diagnose auf der Stelle, und Niemand, der einmal einen sogenannten Gallertkrebs gesehen hat, wird ihn je wieder verkennen.

Die weitere Untersuchung erstreckte sich zunächst auf die etwaigen Formbestandtheile der Gallertmasse, die sich auf Schnittflächen leicht herauspressen und von der Oberfläche der Mastdarmstrictur in grösserer Menge abstreifen liess, namentlich nachdem das Präparat einige Stunden in Wasser gelegen und etwas macerirt hatte. An vielen Stellen war diese Gallerte, mikroskopisch untersucht, absolut structurlos und es liess sich nur an der Beschattung und an den Rändern erkennen, dass man überhaupt ein Object im Focus habe. An andern Stellen fanden sich einzelne zerstreute, runde und längliche, zum Theil bläschenartige und mit Kernchen versehene, freie Kerne; die Mehrzahl derselben sehr unregelmässig geformt, von verschiedener Grösse und mehr oder weniger körnig, Klümpchen ähnlich. Zellen waren nicht häufig und nur in gewissen, offenbar älteren Parthien, namentlich in der grossen Aftermasse im Rectum, gar nicht im Netz und Mesenterium. Diese Zellen waren sehr einfach, weit und faltig, von Krebszellen durch ihre Blässe, Weite und den stets einfachen Kern verschieden. Eine endogene Bildung, sei es in Zellen oder in Kernen, habe ich in diesem Falle nicht auffinden können, obgleich sie auch im Gallertkrebse vorkömmt *). Viele Zellen schienen unvollkommen ausgebildet, die Conturen verwischt, mit Körnchen besetzt, die Kerne unregelmässig oder ganz undeutlich. Im Ganzen hatte man es offenbar mit einem sehr unvollkommenen und wenig energischen Zellenbildungspro-

*) Diagnose S. 395. Taf. V. fig. 4.

cesse zu thun. Damit stimmte auch die Untersuchung einzelner ganzer Alveoli überein. War nämlich der alveoläre Bau schon dem freien Auge erkennbar, so trat er noch viel schärfer und präciser an einzelnen Stückchen der Geschwülste und namentlich auf senkrechten Durchschnitten hervor, die mit dem Doppelmesser gemacht waren, eine Methode, die bei keiner Gelegenheit erfolgreicher sein dürfte. Da, wo die Geschwulstmasse nämlich noch die hinreichende Festigkeit hat, treten die Durchschnitte der Kapselränder im Gegensatze zu der festen, durchsichtigen Gallerte sehr bestimmt hervor und man übersieht mit einem Blicke alle Bestandtheile der ganzen Afterbildung. Solche Durchschnitte habe ich schon in meiner Diagnose *) abgebildet, auf welche ich daher verweise. Einzelne solcher Alveolen oder Maschen zeigen sich von einer absolut formlosen, durchsichtigen Masse angefüllt, in andern ist dieselbe mit einzelnen Elementarkörnchen durchsäet, in noch andern findet man die oben beschriebenen Kerne oder selbst Zellen, in der formlosen Gallerte zerstreut. Manchmal ist nur ein Theil des Alveolus mit formloser Masse gefüllt, während in einem andern bestimmte Formtheile auftreten, manchmal ist auch die Menge der letzteren, namentlich der Kerne oder klümpchenartigen Körper, so gross, dass sie einen dicht gedrängten Klumpen bilden, zwischen welchen die Gallerte ganz verschwindet, so dass der Alveolus mit Kernen ganz angefüllt erscheint. Solche mit Kernen und mit formloser Masse angefüllte Alveolen finden sich neben einander **). Dass jene Kernmassen übrigens von einem festen Bindemittel zusammengehalten werden, geht daraus hervor, dass sie nach der Entfernung aus dem Alveolus nicht auseinander fallen, sondern, auch wenn der grosse Klumpen in Fragmente zer-

---

*) Diagnose Taf. V. fig. 2 und 3.
**) Diagnose fig. 3.

bröckelt, in grösseren Parthieen zusammenhaften; Essigsäure hellt die Masse etwas auf, macht die Conturen der Kerne schärfer und scheint sie etwas einschrumpfen zu machen. Es ist schwer, aus den genannten Gallertmassen die enthaltenen Elementartheile zu isoliren, namentlich hat es mir mit den enthaltenen Zellen nie gelingen wollen. Was ich hier Zellen nenne, sind nämlich oft nur schwache, stellenweise, sphärische Conturen um einzelne Kerne oder Klümpchen, deren Verlauf zuweilen nur durch eine feine Punktirung oder einzelne Körnchen angedeutet wird. Sie liegen zerstreut und vereinzelt oder mehrere beisammen, wenn auch in verschiedenen Ebenen übereinander, und es entsteht dadurch nicht selten ein Bild, wie in ächten Knorpeln, und es wäre möglich, dass dasselbe mit einer eigenthümlichen Bildungsweise von Zellen in festen Blastemen zusammenhinge; ich schliesse dies aus der angegebenen Reihenfolge der Elementartheile einerseits, wornach sich in den jüngsten Parthieen der Afterbildung formlose Masse, in den ältern dagegen mehr Kerne und Zellen befanden, die sich also erst in der festgewordenen Gallerte gebildet haben mussten, und beziehe mich andererseits auf die thatsächliche Erweiterung vorhandener und Bildung neuer umfänglicher Höhlen mit der Bedeutung von Zellen im normalen Knorpelgewebe *).

Am meisten beschäftigte und verdiente meine Aufmerksamkeit die Beschaffenheit der Alveolen, d. h. der häutigen Wände, welche die beschriebene Gallerte mit ihren Formbestandtheilen einschliessen. Es ist schon bemerkt worden, dass sich die letztere auf Schnittflächen leicht herauspressen und herausschaben liess, ferner dass dieser entleerte Inhalt in Klumpen beisammen blieb, welche der Form und

---

*) Eine ganz ähnliche Beobachtung, wo sich Zellen in dem festen Blasteme eines sog. Lippenkrebses gebildet zu haben scheinen, habe ich früher mitgetheilt. Diagnose S. 144, Fall XV.

Grösse der Alveolen entsprachen, dass die Alveolen mithin nicht einzelne isolirte Kapseln, sondern ein zusammenhängendes alveoläres Gewebe bilden, dasselbe, nach welchem Rokitansky den alveolären Gewebstypus benannt hat. Dass diese Alveolen in der That die einzige Hülle für die enthaltene Gallerte bildeten, und dass die letztere, namentlich jene entleerten Klumpen, nicht etwa noch eine besondere cysten- oder zellenartige Hülle besassen, sondern einfache Abgüsse der Alveolen waren, war leicht auszumachen. Dies zeigte sich an den blassen Conturen dieser freien Gallertklumpen, deutlicher beim Zerdrücken derselben und am deutlichsten beim Drucke auf unversehrte Alveoli, die dann oft an einer peripherischen Stelle barsten und die enthaltene Gallerte aus einer kreisförmigen Mündung wie einen zähen Strom austreten liessen, der sich ausserhalb wieder zu einem rundlichen Klumpen ansammelte. Dieser Versuch gelang am besten an den Stellen, wo die alveoläre Structur sich dem freien Auge in Form zahlreicher durchsichtiger, in einem weisslichen Maschengewebe eingetragener Bläschen darbot, die dann an den Rändern kleiner Stückchen unter dem Mikroskope als halbkugelige Buckeln hervortraten und nach der Entleerung durch Druck als zusammengefallene häutige Taschen übrig blieben. Es ist nöthig, diesen Versuch wiederholt zu machen, um den Gedanken an eine structurlose zellenartige Hülle los zu werden, auf welchen man durch das sphärische Ansehen der freigewordenen Gallertklumpen unwillkührlich geführt wird.

Die Wand der Alveoli nun, welche demnach die unmittelbare und einzige Hülle der Gallerte und jene mit freiem Auge zum Theil sichtbaren Bläschen bildet, ist an vielen Stellen, namentlich an jenen peripherischen Bläschen, allerdings vollkommen structurlos und stimmt, ihre Unlöslichkeit in Essigsäure abgerechnet, mit der gewöhnlichen thierischen Zellenmembran überein. An manchen sieht man aber auch

mehr oder weniger zahlreiche schmale, längliche und gebogene Kerne aufsitzen, die nach der Peripherie der Blase concentrische, kreisförmige Reihen bilden. Durch ihre Länge und geringe Breite in Verbindung mit der reihenweisen Anordnung entsteht oft täuschend das Ansehen concentrischer Kreise oder eingeschachtelter Bläschen, obgleich solche in der That nirgends vorhanden sind und die Kerne alle in der kuglichen Wand des Alveolus selbst sitzen. An andern Blasen gewahrt man auch eine deutliche Faserung in der Wand, solche Alveolen sind nicht von einer structurlosen Haut, sondern von einer Bindegewebskapsel gebildet. Diese Fasern gehören aber nicht ausschliesslich den Alveolenwänden an, sie sind nicht etwa zerfaserte Zellenwände, sondern sie treten vielfach von einem Alveolus auf den andern über, sie verlaufen oft einzeln über oder in der Wand eines structurlosen Alveolus, und man sieht in dieser Beziehung alle Uebergänge zwischen structurlosen und faserigen Alveolen. Auf Durchschnitten zeigte sich denn auch, eben so wie an einzelnen Stückchen, dass die Alveolen mit ihren Wänden untereinander zusammenhiengen, oder mit andern Worten, dass sie nichts Anderes als runde oder ovale Maschen im Bindegewebe waren, welches sie umgab, dass die Fasern ihrer Wände sich vielfach verbanden und in dem formlosen Bindegewebe zwischen den Alveolen untergingen. Am deutlichsten war dies Verhältniss immer an den Stellen, wo die Alveolen und Bläschen überhaupt am deutlichsten waren, nämlich in den jüngeren Parthieen der Afterbildungen, namentlich im Netze, während da, wo die letzteren zu grösseren Massen herangewachsen waren, wie im Mastdarm, auch die einzelnen Alveoli weniger deutlich waren. Hier trat nämlich mehr ein gefächerter Bau hervor, der gewiss in dem dichten Zusammengedrängtsein der Alveolen seinen Grund hatte, wodurch diese die runde Gestalt, welche sie

an der Oberfläche und vereinzelt besitzen, verloren oder besser nicht erreicht hatten.

Schon aus dem Bisherigen wird es wahrscheinlich, dass diese Alveolen den Bindegewebsmaschen entsprechen, und dass das Fasergewebe, welches sie zusammensetzt, ausgedehntes formloses Bindegewebe der normalen Gewebe ist, dass sich also die eigentliche Neubildung auf die Ablagerung der Gallertmasse beschränkt. Für diese Auffassungsweise spricht weiterhin die Verfolgung des interalveolären Gewebes in die umgebenden Muttergewebe. Es zeigen sich nämlich in demselben allerdings einige stäbchenförmige, gerade und haferkornförmige, dünne Kerne, wie sie dem unreifen und pathologisch-neugebildeten Bindegewebe eigen sind, desgleichen breitere körnige und in Körnchen zerfallende Kerne, wie sie ebenfalls bei der Entwickelung des Bindegewebes vorkommen. Allein wenn auch daraus der Schluss auf eine, vielleicht theilweise, Neubildung oder Vermehrung des vorhandenen Bindegewebes gerechtfertigt sein sollte, so ist doch so viel gewiss, dass die grösste Masse der interalveolären Substanz vollkommen entwickeltes Bindegewebe war, welches, wie gewöhnlich, von Essigsäure aufquoll und durchsichtig wurde, und keine Kerne enthielt, wohl aber Kernfasern und an manchen Bündeln auch Spiralfasern. Dieses Bindegewebe nahm in der Tiefe der Geschwülste immer mehr überhand und enthielt, entsprechend dem normalen Vorkommen, namentlich im Becken und an der Stelle der untergegangenen Darmhäute, im Mastdarm sehr viel elastisches Gewebe, im Netz und Mesenterium dagegen, sowie in den beschriebenen entarteten Appendices epiploicae, Reste des normalen Fettgewebes, welches, aus normalen Fettzellen bestehend, sich schon mit freiem Auge als dunkelgelbe, in die Substanz der Aftermasse eingesprengte Punkte und Streifen erkennen liess.

In demselben Maase, wie die Menge des Bindegewebes

in der Tiefe der Afterbildungen zunahm, nahm sie nach der Oberfläche hin und im Innern der Geschwulstkörper selbst ab, daher die geringere Festigkeit an der Oberfläche und die leichte Dehiscenz der Alveoli, sowie das Abfliessen freier, flüssiger Gallerte auf der Stricturfläche im Mastdarm. Von den Elementen der Muskelhaut war, so weit die Afterbildung in letzterem reichte, nichts mehr zu erkennen, obgleich in der hypertrophirten Muskelhaut gleich oberhalb der Geschwulst und bis ins Coecum hinauf die schönsten, ausgebildeten, glatten Muskelfasern mit aufsitzenden Kernen zu sehen waren. Auch war die Darmschleimhaut vom oberen Rande der Strictur an nicht verändert, und mit dem normalen Cylinderepithelium und Drüsenkörper versehen.

Am wenigsten ausgeprägt war der alveolare Typus im vorliegenden Falle an den beschriebenen scirrhösen Platten auf dem Peritonaeum der Bauchwand, des Beckens, der serösen Fläche des Mastdarms und des Uterus. Hier war die gallertartige Masse unläugbar in die Maschen des vorhandenen Bindegewebes abgelagert und erstreckte sich durch die ganze Dicke der normal vorhandenen Bindegewebsschichten. Der durchscheinende, gallertige Charakter ging dadurch nicht verloren, aber nur an einzelnen Stellen, wo die Consistenz der Platten zugleich geringer war, erschienen dem freien Auge jene glashellen Bläschen in den weisslichen Platten, die über die Identität der Afterbildung keinen Zweifel liessen. Die Gallerte dieser plattenartigen Ablagerungen war fast durchgehends formlos, die Zahl mikroskopischer Alveoli übrigens nicht geringer als anderwärts, nur waren viele Bindegewebsmaschen leer, zwischen andern mit Gallerte gefüllten. Der Process war hier offenbar im Entstehen und die Afterbildungen die jüngsten.

Die Ablagerungen in den Ovarien, welche die Form der corpora lutea bei Thieren nachahmten, unterschieden sich in Bezug auf die Beschaffenheit der Gallerte nicht von den übrigen.

Der wesentliche Punkt, der nach den gewonnenen Resultaten noch zu erläutern bleibt, und in welchem ich am weitesten von den bisherigen Beobachtern abweichen muss, betrifft nun die Natur, Bedeutung und Entstehungsweise jener, von einem structurlosen oder nur mit Kernen besetzten Häutchen gebildeten, kleinsten Alveolen. Es ist dies derselbe Punkt, den ich in meiner früheren Beschreibung des Carcinoma alveolare unerledigt lassen musste. Auch dort*) sprach ich nämlich im Allgemeinen zwar von einem maschigen Gewebe, aus einem unordentlichen Fasergerüste bestehend, in dessen Räumen die durchsichtige Masse enthalten sei. Ich beschrieb aber auch grosse mikroskopische Blasen mit dünnen Wänden, theils von glasheller homogener Substanz, theils von unregelmässig geformten, Zellkernen ähnlichen Körpern gefüllt, welche Blasen entfernt den Fettzellen glichen, zuweilen nur einen Kern besassen, und welche ich schon um deswillen Zellen zu nennen Anstand nahm, weil ich zwischen den kleinen Zellen des Inhalts und diesen Blasen keine Uebergänge auffinden konnte. Ich habe dort auch die Erklärung von Johannes Müller citirt, welche den Uebergang von den kleinen Zellen des Inhalts in die Alveolen und ihre endogene Vermehrung, wie sie nach seiner schematischen Darstellungsweise seitdem von vielen Schriftstellern als ausgemacht angenommen worden, als hypothetisch hinstellt, und habe mich schliesslich mit Rücksicht auf seine Angabe, dass er die Zerfaserung der Zellenwände nicht direct beobachtet habe, dass die Fasern vielmehr von einer Zelle auf die andere übergehen, für seine andere Vermuthung ausgesprochen, dass die Faserung nämlich von einem zwischen den Lagern der Zellen entwickelten Gewebe herrühre, welches Stroma für die zelligen

*) Diagnose S. 395 ff.

Bildungen sei.« Zu einer definitiven Entscheidung kam ich nach meinen damaligen Erfahrungen darum nicht, weil mir die erste Entstehung jener Blasen unklar blieb und an den vorhandenen Präparaten kein Aufschluss zu erhalten war. Diese Lücke bin ich nun im Stande auszufüllen; ehe ich jedoch das darauf Bezügliche mittheile, muss ich auf die Structur einiger Bindegewebsformationen, insbesondere der serösen Häute, im normalen Zustande etwas genauer eingehen, da ich diesen Gegenstand in den vorliegenden Darstellungen nicht ganz erschöpft finde. —

Es ist seit Henle's Untersuchungen über die fibrösen und serösen Häute *) wohl nicht mehr die Rede von der früheren Anschauungsweise der speciellen Anatomie gewesen, welche diese Häute als selbstständige Gebilde, geschlossene Säcke, specifische Organe u. dgl. auffasste. Es hatte sich gezeigt, dass ihre Elemente von denen des Bindegewebes überhaupt nicht verschieden sind, dass sie selbst vielfach mit den darunter liegenden Organen verschmelzen, und wenn letztere ebenfalls aus Bindewebe bestehen, wie z. B. seröse Häute über Fascien, gar nicht von denselben getrennt und unterschieden werden können. Nach Henle liegt demnach das Eigenthümliche der serösen Häute nicht in der continuirlichen Ausbreitung einer eigenthümlichen Haut oder gar eines geschlossenen Sackes, sondern nur in der stellenweisen Ausbreitung einer Schicht geformten Bindegewebes, in letzter Instanz aber in dem Dasein des Epithelialüberzugs, welcher auf keiner sogenannten serösen Haut vermisst werde und das Charakteristische der serösen Häute sei. Diese Lehre wird wesentlich unterstützt durch den Mangel eines specifischen Secretes, als welches man früher die seröse Absonderung oder den serösen Dunst ansah, von welchen der letztere nicht existirt

*) Allgem. Anat. S. 364 ff.

und die erstere sich chemisch nicht von dem Blutwasser unterscheidet. Diese Angaben werden wohl für alle Zeiten das Hauptsächlichste unserer Kenntniss über die serösen Membranen bilden, man wird jedoch vielleicht noch einen Schritt weiter gehen, und ihnen ein weiteres Stück ihrer Eigenthümlichkeit nehmen.

Fürs Erste scheint mir das Epithelium der serösen Häute keineswegs eine wesentliche Rolle zu spielen. Ich denke dabei nicht an jene indifferente Beschaffenheit der serösen Absonderung, welche gegen eine Concurrenz von Zellenformationen bei ihrer Bildung und Abscheidung spräche; denn so viel mir bekannt ist, hat dieselbe Niemand dem Epithelium der serösen Häute zugeschrieben. Es ist aber bekannt, dass dieses Epithelium bei Erwachsenen nur auf einem Theil der serösen Häute, z. B. auf der Arachnoidea, der Tunica vaginalis propria, wirklich aus deutlichen, isolirbaren Zellen besteht und eine wahre Zellenschicht bildet, während z. B. die Pleura und das Peritoneum eine solche in der Regel nicht mehr erkennen lassen. Es ist nämlich, wie u. A. Reichert neuerdings angedeutet hat*), die Schicht der platten, einkernigen Zellen zu einer steifen, structurlosen Membran verschmolzen, in welcher nur die Kerne noch erkennbar sind, in welcher sogar ein theilweiser Faserungsprocess, verbunden mit einer theilweisen Dehiscens eintreten kann, so dass ausser den länglich gewordenen Kernen an vielen Stellen solcher Häute ein Ueberzug schlechterdings nicht zu erkennen ist. Wenn es nun gewiss ist, dass der Bindegewebsüberzug an manchen sogenannten serösen Flächen mangelt, z. B. in den Gelenkhöhlen, auf den Gelenkknorpeln **) und den Gehirnventrikeln ***), dass

*) Müller's Archiv 1845. Jahresb. S. 136. Note.

**) S. Henle in Canstatts Jahresb. f. 1846. Bd. 1. S. 58. f. 1847. S. 45.

***) Virchow hat zwar (ebenda S. 44) einen serösen Binde-

er sich ferner an denjenigen Stellen der serösen Säcke, wo sie auf einer fibrösen Haut ruhen, nicht als gesonderte Schicht darstellen lässt, so muss die Bedeutung derselben noch mehr schwinden, wenn sich auch der Epithelialüberzug nicht constant findet, wie an den schon genannten Stellen und nach den oben citirten Beobachtern auch auf den Gelenkflächen und Gelenkknorpeln. Es kommt hierzu noch ein weiterer Umstand, der bisher nicht gewürdigt wurde und der gerade für unsern Zweck von besonderem Interesse ist.

Betrachtet man nämlich ein ausgebreitetes Stück vom Mesenterium oder Netze des Erwachsenen, von Stellen also, wo die serösen Häute noch am ersten den Anspruch auf Anerkennung ihrer Selbstständigkeit erheben könnten, unter dem Mikroskope bei hinreichender Vergrösserung, so gewahrt man alsbald, dass das Bindegewebe keineswegs eine zusammenhängende, wirklich membranförmige Schicht bildet. Die Bindegewebsfasern und Bündel treten nämlich vielfach auseinander und zusammen und lassen dazwischen grössere und kleinere mikroskopische Lücken oder Maschen, die eine ziemlich regelmässige, bald runde, oder ovale, oder polyedrische Gestalt haben, zwischen welchen wieder die zahlreichen Gefässverzweigungen verlaufen. Das Gewebe der Mesenterien und Netze, vorausgesetzt, dass man nur eine einzige Platte derselben im Auge hat, ist demnach kein dichter Faserfilz, wie an andern Stellen, an dicken Fascien und fibrösen Häuten, sondern ein schleierartiges, und die Anordnung seiner Elementartheile ist im We-

---

gewebsüberzug der Hirnventrikel finden wollen, ich muss jedoch einen solchen, mit Ausnahme des wenigen Bindegewebes, welches die grösseren Blutgefässchen begleitet, durchaus in Abrede stellen, wie denn die pia mater überhaupt nichts ist, als dasjenige lockere Bindegewebe, welches die Gefässe derselben begleitet, ohne eine zusammenhängende Schicht zu bilden. Die Arachnoidea setzt sich aber bekanntlich auch anatomisch nicht ins Innere des Gehirns fort.

sentlichen dieselbe, wie im formlosen Bindegewebe, welches letztere seinen früheren Namen »Zellgewebe« allerdings in Bezug auf die Natur seiner Elementartheile mit Recht verloren hat, aber in dem Sinne, wie er von den speciellen Anatomen eigentlich gebraucht worden war, nämlich in Bezug auf die Construction der Elementartheile, vollkommen verdient hatte. Wir begegnen jenen bald augenfälligen, bald mikroskopischen Maschenräumen im lockeren Bindegewebe an allen Stellen, und dass sie auch in hautartigen Ausbreitungen, wenn auch in etwas regelmässigerer Gestalt, wiederkehren, mag als ein weiteres Argument für die rein zufällige Individualität der serösen Häute gelten, die demnach nicht blos in abstracto, sondern ganz eigentlich nur als flächenartige Ausbreitungen formlosen Bindegewebes zu betrachten wären. *In dem Gefässreichthum dieser flächenartigen Ausbreitungen, der eine rasche und reichliche Ergiessung von Blutwasser*, — derselben Flüssigkeit, die anderwärts in die Maschenräume des formlosen Bindegewebes ergossen wird, — *auf eine freie Fläche* ermöglicht, glaube ich den eigenthümlichen Charakter der serösen Häute zu finden, und ich bin geneigt, in der Gegenwart des serösen Pflasterepitheliums nicht eine besondere Beziehung zu diesen Häuten und zu ihrer Function, sondern vielmehr den Ausdruck *eines allgemeineren Gesetzes* zu finden, *wornach im thierischen Körper keinerlei Oberfläche von einem solchen Zellenüberzuge befreit ist*, eines Gesetzes, was wenigstens im Embryo und Neugebornen seine volle Geltung hat und erst im Erwachsenen durch den Gebrauch und das Altern der Organe, weniger Ausnahmen, als Modificationen erleidet, in pathologischen Fällen aber, z. B. in neugebildeten Cysten und Hohlräumen, wieder seine reichliche Anwendung findet, wie ich wohl nicht nöthig habe, hier weiter auszuführen.

Eine dritte Eigenthümlichkeit des Bindegewebes hat Henle*) hervorgehoben, indem er von einem festen, formlosen Keimstoff spricht, »welcher die Bindegewebsfibrillen und Bündel verbinde und z. B. in der Arachnoidea zwischen den Maschen der Bindegewebsbündel in Form einer sehr matten und fein granulirten, natürlich auch in diesem Falle membranartig ausgebreiteten Substanz erscheine, die Lücken ausfülle und besonders deutlich werde, wenn man die Ränder abgeschnittener Plättchen der serösen Haut betrachte.« Das häufige Vorkommen dieser formlosen Bindesubstanz und eine ähnliche Structur des Bindegewebes niederer Thiere hat bekanntlich Reichert zu seiner histo-genetischen Theorie des Bindegewebes veranlasst, auf welche ich hier nicht noch einmal einzugehen beabsichtige**), indem ich nur bemerke, dass mir eben das Zusammenvorkommen der formlosen Substanz und isolirter Fibrillen, sowie die Unveränderlichkeit beider durch mechanische Manipulationen, der entscheidendste Beweis gegen seine Annahme von der Identität beider (oder vielmehr von dem Nichtvorhandensein gesonderter Fibrillen bei dem Menschen und höheren Wirbelthieren) ist. Wer sich darüber vergewissern will, dem empfehle ich wiederholt die Netze und Mesenterien, wo man nicht blos die von den Fibrillen und Bündeln gebildeten, regelmässigen und constanten Maschen, sondern auch die formlose Bindesubstanz in schönster Ansicht nebeneinander trifft. Letztere füllt keineswegs die Lücken alle aus, sondern sie dient mehr zum Träger des geformten Gewebes, breitet sich aber auch in breitere, nackte Häutchen aus, die sich aufs Zierlichste zwischen den Maschen hin und her spannen und eben dadurch viele Maschen für sich allein

---

*) Allg. Anat. S. 349.
**) S. Diagnose S. 293.

bilden, die wieder durch einzelne Brücken und Fäden mit andern verbunden und angeheftet sind. Ich muss bemerken, dass eine Verwechslung mit dem metamorphosirten Epithelialüberzuge nicht möglich ist; denn der letztere erscheint, wo er vorhanden ist — und das ist nicht überall, wie die Betrachtung gefalteter Ränder lehrt, — als eine steife, glashelle Membran mit aufsitzenden Kernen, welche sich stellenweise ablöst und in steife Falten legt, ganz ähnlich den Glashäuten, aber wegen ihrer Dünne ohne deren doppelte Conturen. Die formlose Bindesubstanz dagegen ist immer weich, elastisch, mit blassen unscheinbaren Conturen, feinkörnig oder etwas trüb und bildet keine Falten. Mit dem eigenthümlich maschigen Bau hängt ohne Zweifel auch das stellenweise Fehlen des Epitheliums, an dem Netze besonders, zusammen; das Gewebe desselben ist zu locker, zu durchbrochen, um einer zusammenhängenden Zellenschicht zum Stützpunkt dienen zu können, und wenn z. B. an der Arachnoidea bei einer ganz ähnlichen Structur das Epithelium nicht fehlt, sondern sehr ausgebildet ist, so mag dies seinen Grund in der Ausbreitung der Arachnoidea auf der Oberfläche des Gehirnes haben, welches derselben eine feste Unterlage und ruhigere Existenz sichert, die den frei herabhängenden Gekrösen abgeht. Es mag ferner das Lebensalter hierbei von Einfluss sein; denn beim Neugebornen wenigstens finde ich das Gewebe des Netzes dichter, die Maschen enger und spärlicher und das Epithelium häufiger entwickelt; in den folgenden Kinderjahren jedoch schon Alles wie beim Erwachsenen. In Bezug auf die Form der Maschen errinnere ich schliesslich, dass sie an verschiedenen Stellen der Bindegewebsformationen verschieden und einigermassen typisch ist. So durchkreuzen sich bekanntlich die Fibrillen und Bündel des subcutanen Bindegewebes nach allen Richtungen; die Lücken bilden polyedrische Räume, welche mit Fettzellen ausgefüllt, aber von einzelnen Gefässen und Fibrillen durchzogen sind, welche

wieder die Fettzellen unter einander zusammenhalten; sehr gestreckt und polyedrisch durchflechten sich die dicken Faserbündel in der Cutis, rechtwinklich und parallel laufend durchkreuzen sich die Fasern in vielen Fascien, z. B. am Bauche und Oberschenkel; einen dichten Filz ohne deutliche Maschen stellt das Gewebe der Bänder, Aponeurosen und Eingeweidekapseln dar, doch erkennt man auch hier, z. B. in der Sclerotica, regelmässige Durchflechtung und Maschenbildung; concentrisch verlaufen die Fibrillen der Bandscheiben, einfach parallel die der Sehnen u. s. w. Sehr schöne kreisrunde Maschen bildet das Bindegewebe der Darmschleimhaut um die sackförmigen Drüsen des Magens und Dickdarms. In den Mesenterien finde ich die Maschen sphärisch-polyedrisch, wie die Fensterscheiben in alten Kirchen- und Küchenfenstern, sehr schön sphärisch und rein spärisch oft im Netze, eine Eigenthümlichkeit, die sich aus ihrer Natur als hängende oder Aufhängeorgane erklären lässt, und die man im Grossen künstlich nachahmen kann, indem man beliebige Stücke und Löcher herausschneidet und hineinsticht, die dann sogleich beim Zuge eine sphärische Begrenzung annehmen. Diesem entsprechend, haben auch die Risse, aus welchen man beim Drucke auf die Alveolen die enthaltene Gallerte herauspressen kann, wie oben beschrieben wurde, eine kreisrunde, muttermundförmige Gestalt. Die Maschen, wie sie im natürlichen Zustande, im Netze z. B., vorhanden sind, haben eine ziemlich constante Grösse, die ungefähr mit dem Volumen grosser Fettzellen zusammentrifft, und die, um wieder an den verlassenen Faden anzuknüpfen, der Grösse der kleinsten unter den Alveolen des Carcinoma alveolare entspricht. —

Das Netz, welches im vorliegenden Falle ein Hauptsitz der Afterbildung war, war, wie erwähnt, von erbsen- bis grieskorngrossen und kleineren Knötchen vollkommen durchsäet, so jedoch, dass dieselben nur an einzelnen Stellen zu

grösseren Massen zusammengeflossen und das Netz an den übrigen Stellen noch auseinanderzulegen und zu entfalten war. Um die Anfänge der Afterbildung zu studiren, galt es daher nur, die kleinsten isolirten Knötchen aufzusuchen, und indem ich einzelne anscheinend normale Stückchen einer Platte des Netzes im Umkreis der grössern Afterbildungen unter dem Mikroskope ausbreitete, gelang es mir in der That, ganz solitäre Alveoli in grosser Anzahl aufzufinden, die mikroskopisch und nur da, wo sie dichter beisammen lagen, auch dem freien Auge als winzige, durchscheinende Knötchen erkenntlich waren. Ich überzeugte mich, dass sie in der That nichts Anderes waren, als mit Gallerte gefüllte und blasig ausgedehnte Bindegewebsmaschen, deren Wände zum Theil von der structurlosen Bindesubstanz gebildet wurden. Diese Wahrnehmung war um so zuverlässiger, als die in diese kleinsten Alveoli abgelagerte Gallerte vollkommen formlos und durchsichtig, die umgebenden leeren Maschen aber zum Theil von derselben structurlosen Bindesubstanz gebildet waren, welche die Gallerte in den Alveoli umschloss. Essigsäure machte beide etwas durchsichtiger, ohne sie jedoch aufzulösen, wie das dem Verhalten des Bindegewebes überhaupt entspricht. Einzelne Kerne, die hie und da aufsassen, konnten entweder Reste des Epitheliums oder dem Bindegewebe angehörig sein, und ich fand bestätigt, was ich schon früher angegeben, dass keineswegs jedem Alveolus etwa ein Kern entspricht. Ich überzeugte mich ferner, dass die mikroskopischen Blasen, die ich früher beschrieben und abgebildet habe, diesen kleinsten, dem Bindegewebe angehörigen Alveolen entsprechen, und constatirte diese Identität durch die wiederholte Betrachtung der Präparate, welche meinen früheren Untersuchungen zu Grunde gelegen hatten, und die sich, wie vom Carcinoma alveolare bekannt ist, in Weingeist unver-

ändert erhalten. Zwischen diesen mikroskopischen Alveoli und den grössern, mit freiem Auge sichtbaren, finden sich alle Uebergänge, und man kann sich diesen Uebergang sehr leicht so vorstellen, dass einzelne Maschenräume auf Kosten der umliegenden erweitert, ausgedehnt, die Oeffnungen und Communicationsstellen zwischen denselben verlegt und so immer mehr von dem benachbarten Bindegewebe zur Bildung der Wandung der grösseren Alveolen verwendet wird. Es erklärt sich daraus, nicht aber aus einer Faserung einer ursprünglich structurlosen Haut, die faserige Structur und grössere Dicke der Wandungen, sowie auch die endliche Dehiscenz derselben und die Entleerung der Gallerte auf den freien Oberflächen der Gallertgeschwulst. Es erklärt sich daraus, warum die Menge des Bindegewebes, in der Tiefe der Geschwülste am reichlichsten, gegen die Oberfläche hin allmählig abnimmt und endlich verschwindet, so dass die Gallertmasse an einzelnen Stellen nur von unvollkommenen Scheidewänden und einzelnen Bindegewebsfibrillen durchsetzt ist. Es erklärt sich daraus die sonst unbegreifliche Angabe der Schriftsteller, dass sich im Innern der Alveolen selbst Brücken und Bindegewebsfäden finden, welche die Höhle durchsetzen, sie in kleinere Loculi scheiden und Cysten zweiter Ordnung zu bilden scheinen, die man bei oberflächlicher Betrachtung für endogene Zellenbildungen nehmen kann und, wie ich überzeugt bin, auch genommen hat. Es erklärt sich endlich daraus die Geneigtheit mancher Organe, unter welchen nach übereinstimmender Angabe der Autoren *) die serösen Häute, namentlich Netz und Mesenterium mit obenan stehen, zur Bildung von alveolären Texturen in Neubildungen. Der alveoläre Gewebstypus, in so weit er von der Bildung des Carcinoma alveolare seine Benennung erhalten hat, ist demnach keineswegs ein Attribut

*) Rokitansky, a. a. O. S. 357. Frerichs a. a. O. S. 68.

gewisser pathologischer Neubildungen, sondern er ist wesentlich nichts Anderes, als der normale Typus des normalen Bindegewebes selbst.

Diese Ansicht steht im Widerspruche mit der von Rokitansky, welcher den alveolären Gewebstypus zuerst umfassend gewürdigt und als eine »Entwickelung der pathologischen Mutterzelle zu einem cystenartigen und zuweilen ausgebuchteten, gelappten, einem Drüsenacinus ähnlichen Hohlgebilde« aufgefasst hat*). Ich kann mich nur auf das beziehen, was ich hierüber schon früher geäussert habe**); ich habe in meiner Erfahrung, die sich freilich mit der von Rokitansky nicht vergleichen kann, niemals eine solche Weiterentwicklung der Mutterzellen oder der pathologischen Zellen überhaupt wahrgenommen; ich kann mit Bestimmtheit behaupten, dass die Maschenräume, namentlich auch in Krebsen, bei welchen der alveoläre Typus der allgemeine ist und wo Rokitansky die gleiche Ansicht vertritt, niemals von einer besondern Wand ausgekleidet sind, welche die Bedeutung eines cystenartigen Gebildes hätte. Ja ich muss, meinen Erfahrungen gemäss, so weit gehen, zu behaupten, dass die meisten sogenannten Cystenbildungen, Bälge und Alveolen, selbst einen Theil der Balggeschwülste, nämlich die Hygrome, eingerechnet, nicht als selbstständige Neubildungen zu betrachten sind, sondern als Erweiterungen vorhandener Hohlräume, sei es im geformten oder formlosen Bindegewebe. Dass die sogenannten Hydatiden, z. B. auf den Plexus chorioidei des Gehirns, nur Ansammlung von Serum im Bindegewebe sind, welches die Gefässe begleitet, wird jeder Beobachter leicht bestätigen können. Aehnlich ist es mit den Hygromen und manchen Bälgen, die sich im subcutanen Bindegewebe oder im formlosen Bindegewebe

---

*) a. a. O. S. 154, 318, 325, 353.

**) Diagnose S. 363.

überhaupt, z. B. in der Orbita, um Blutextravasate gebildet haben, nach deren theilweiser Resorption eine mit Serum gefüllte Höhle zurückblieb, deren Wände dann allerdings nicht ausschliesslich vom Bindegewebe, sondern auch von geronnenem und halborganisirtem Faserstoffe gebildet werden. Wie es sich mit den Cysten im engern Sinne, und namentlich mit dem zusammengesetzten Cystoide Müller's verhält, kann ich aus Mangel an zureichendem Materiale nicht entscheiden; da jedoch Rokitansky den alveolären Texturtypus und die Entwickelung der Cyste identisch setzt*), dürften weitere Untersuchungen nicht überflüssig sein. Rokitansky bemerkt selbst bei Beschreibung der Structur der Cystenwand, die aus nichts Anderem als aus Bindegewebe besteht, dass »merkwürdigerweise auch die Wände der zu cystenartigen Kapseln degenerirten Behälter und Ausführungsgänge, wie man am Hydrops cystidis felleae und tubarius zu sehen häufig Gelegenheit habe, dieselbe Structur zeigen« **). Nach unserer Ansicht würde eine solche Uebereinstimmung nichts Merkwürdiges haben, sondern geradezu erfordert werden. Jedenfalls wird die Herleitung der zusammengesetzten Cysten, die einen so verschiedenartigen Inhalt haben, aus der Vermehrung von präexistirenden Mutterzellen in denjenigen Fällen grosse Schwierigkeiten haben, wo dieser Inhalt formlos, serös, gummiartig u. s. w. ist, oder wo er aus Fettgewebe, Cholestearintafeln, Haaren und Zähnen besteht, Fälle, nach deren Abzug wenige Fälle übrig bleiben dürften. Auch scheint mir die Entstehung der sogenannten Tochtercysten in der Wand der Muttercyste viel räthselhafter, als wenn man sich die cystenartige Structur des ganzen Fachwerkes aus einer successiven Ausdehnung der vorhandenen Bindegewebsformation a tergo erklärt, wie

*) a. a. O. S. 321.
**) a. a. O. S. 315.

man sich ja auch die Bälge und Kapseln mancher Geschwülste entstanden denken muss *). Es ist klar, dass nach der hier entwickelten Ansicht nicht minder begreiflich ist, warum der alveoläre Gewebstypus, wie Rokitansky angibt **), ein indifferenter in Bezug auf die Diagnose der Aftergebilde ist, d. h. warum er ebenso bei gut- als bei bösartigen Geschwülsten, ja bei allen möglichen Afterbildungen, insofern Fasergewebe in ihre Textur eingeht, vorkommt. Ich verwahre mich aber gegen die Unterstellung, als leite ich die ganze Masse des alveolären Gerüstes der Aftergebilde von der Ausdehnung der normalen Bindegewebsräume her; denn sowie z. B. ergossener Faserstoff in apoplectischen Cysten unzweifelhaft einen Theil der Kapselwand bilden hilft, ebenso ist nicht zu bestreiten, dass in vorhandenen Cysten und Bälgen eine vermehrte Zufuhr und Neubildung von Bindegewebe stattfinde, welches sich unter allen Geweben des Körpers bekanntlich am leichtesten regenerirt und fortwährend durch Hinzubildung von Elementartheilen vermehrt. Auch im Carcinoma alveolare haben wir solches unreife Bindegewebe kennen gelernt, und in den eigentlichen Krebsen ist bekanntlich bei weitem die grösste Menge des Geschwulstkörpers und Stroma's neugebildetes, unreifes Bindegewebe, welches selten eine vollendete Entwicklung erreicht, aber in derselben dem Typus des zur Grundlage dienenden Mutterbindegewebes folgt.

Wenn, wie ausgeführt wurde, der alveoläre Gewebstypus keiner Geschwulstform und selbst dem Carcinoma alveolare keineswegs eigenthümlich ist, so ist es auch überflüssig, von einer Combination des Carcinoma alveolare mit andern Geschwulstformen, namentlich mit bösartigen, zu sprechen. Durch den alveolären Gewebstypus wird,

---

*) Diagnose S. 380, 430.

**) a. a. O. S. 330.

wie Rokitansky sagt*), jeder Krebs zu einem alveolaren; denn das Eigenthümliche des ersteren liegt nicht in der Construction des Gerüstes, sondern in der Beschaffenheit der enthaltenen Gallerte, die von allen andern pathologischen Ablagerungen chemisch und physikalisch verschieden ist; obgleich allerdings auch in der Regelmässigkeit seines Gefüges, in der verhältnissmässigen Langsamkeit seines Wachsthums, in der geringeren Quantität der Ablagerung, welche mehr die bestehenden Gewebe zu ihrem Körper verwendet, als dies bei Krebsen der Fall ist, Merkmale enthalten sind, welche in Verbindung mit der geringen Neigung zur Zellenbildung und endogenen Vermehrung der Zellen in der Gallerte, und mit den geringen Symptomen im Leben, eine Abtrennung des Carcinoma alveolare von den eigentlichen Krebsen und die Zusammenstellung desselben mit den einfachen Colloidgeschwülsten zu einer eigenen Gruppe pathologischer Gebilde rechtfertigen**), wie dies u. A. von Frerichs neuerdings mit Bestimmtheit geschehen ist. Dabei ist jedoch, worin Frerichs ebenfalls mit mir übereinstimmt, das Carcinoma alveolare pultaceum Cruveilhier's als ganz abweichend und als wahrer Markschwamm von dem Cancer gélatiniforme zu trennen und dem Markschwamm ohne Restriction anzuschliessen.

Frerichs hat sich die Aufgabe gestellt, alle zum Colloid gehörigen oder damit verwandten pathologischen Producte zusammenzufassen, und hat sie sowohl von chemischer als histologischer Seite einer gründlichen Untersuchung unterworfen. Ich bin ungewiss, ob alle Formen, die er hierher zieht, mit gleichem Rechte hier ihren Platz finden; so scheint mir z. B. das gallertgefüllte Osteophyt Gluge's, übereinstimmend mit dessen eigener Angabe,

*) a. a. O. S. 357.
**) Diagnose S. 397.

ein in der Entwickelung begriffenes Enchondrom oder Osteoid zu sein und daher besser mit diesen letzteren abgehandelt zu werden; auch steht die in Schleimpolypen, Fibroiden, Cystosarkomen nicht selten vorkommende gallertige Sulze dem geronnenen Faserstoffe wohl zu nahe*), um mit unter den Gallertbildungen begriffen zu werden; dagegen halte ich es für ein Verdienst Frerichs, auf den Ursprung der Gallerte aus albuminösen und faserstoffigen Exsudaten aus chemischen Gründen hingewiesen zu haben, wenn es auch bis jetzt nicht klar ist, worin die eigenthümliche Umwandlung der sogenannten Proteinkörper besteht, welche ihnen u. A. das merkwürdige Verhalten gegen Weingeist und Essigsäure verleiht, von welchem ersteren die Gallerte selbst nach jahrelangem Aufbewahren nicht getrübt wird. Unterschiede in den chemischen Eigenschaften einzelner Fälle fasst man gewiss mit Recht mit ihm als verschiedene Entwicklungsstufen in der Reihe der Modificationen auf, welche die ergossenen Blutbestandtheile in dem Uebergang zu den differenzirten normalen und pathologischen Substanzen und Geweben überhaupt durchlaufen und als deren eines Ende unter vielen eben die Gallerte des ausgebildeten Cancer gélatiniforme zu betrachten sein dürfte. In Bezug auf den histologischen Bau unterscheidet Frerichs unter den eigentlichen Gallertgeschwülsten, wo nämlich die gallertartige Materie nicht einen untergeordneten, sondern den Hauptbestandtheil bildet, mehrere Formen, je nachdem nämlich die Gallerte einfach infiltrirt, oder in geschlossenen Cysten, Hohlräumen oder Alveolen abgelagert sei. Zu der ersten

---

*) S. Diagnose Fall XXIV. S. 193. Walter (über fibröse Körper der Gebärmutter. Dorpat 1842. S. 11) sah von der Schnittfläche einer fibrösen Geschwulst nach einiger Zeit eine bräunlichröthliche seröse Flüssigkeit hervorquellen, welche bald zu einer hellbräunlichen klaren Sulze gerann und beim Trocknen klebrig wie Leim wurde.

Form rechnet er das Müller'sche Collonem (Rokitansky's gallertiges Sarkom), zu den letzteren die Colloidcysten der Schilddrüse, Unterlippe, Nieren, Ovarien, des Unterhautzellgewebes, die Froschgeschwulst und das sog. Carcinoma alveolare (Cancer gélatiniforme). So sehr ich nun auch hinsichtlich des gemeinschaftlichen Charakters der Colloidsubstanz mit dieser Zusammenstellung einverstanden bin, so scheint mir doch in Bezug auf die Bezeichnung als Colloidcysten eine weitere Scheidung nöthig. Einige dieser Cysten würden nämlich, weil sie auf der Präexistenz eines normalen Hohlgebildes, z. B. der Drüsenbläschen, beruhen, in höherem Grade den Namen Cysten verdienen, so die Collabälge der Schilddrüse, der Unterlippe, der Ovarien, vielleicht auch die der Nieren*); ganz auszuscheiden wäre die Ranula, wenn sie wirklich auf Ausdehnung eines Schleimbeutels und Ansammlung des normalen Sekretes beruht. Zusammenstellen würde ich ferner das Müller'sche Collonem, etwa die Cysten im Unterhautzellgewebe (soweit sie nämlich Neubildungen und nicht erweiterte Haarbälge sind), und, nach der oben gegebenen Beschreibung, das Carcinoma alveolare, als cystenartige Entwickelungen der normalen Bindegewebsformationen und als eigentliche Repräsentanten des alveolären Gewebstypus. Obgleich sich gewiss zwischen beiden Gruppen Uebergänge finden, wie z. B. in Ovarien, wo die oft ungeheuren Cystengeschwülste weder ausschliesslich den Graaf'schen Follikeln, noch ausschliesslich dem interfollikulären Bindegewebe, sondern beiden angehören, so sind doch die zuletzt genannten Formen der Reinheit ihres Ursprunges wegen jedenfalls enger zusammenzugruppiren. Frerichs selbst trennt wieder unter der Gruppe der cystenartigen Colloide die mit alveo-

---

*) Vergl. die Abhandlung von J. Simon in dieser Zeitschrift. Bd. VI. S. 233.

lärem Gewebe (das Carcinoma alveolare) von den übrigen, eigentlichen Colloidcysten, wozu ihn die Uebergänge, welche sich nach ihm zwischen Carcinoma alveolare und Collonema finden, veranlasst haben. Frerichs stimmt mit meiner Beschreibung insoweit überein, als das Carcinoma alveolare nach ihm bald deutliche, ausgedehnte Hohlräume, bald mehr ein unregelmässiges faseriges Maschengewebe bildet, in welches die Gallerte infiltrirt ist, und zwar finden sich beide Modificationen in einer und derselben Geschwulst neben einander. Letztere Form stimmt nach ihm mit dem Collonema überein. Auch in Bezug auf die feinere Structur congruiren unsere Beschreibungen darin, dass er das Stroma der Geschwülste theils vom normalen Muttergewebe, theils von neugebildetem Bindegewebe herleitet, dass er die Gallerte im frühesten Zustande formlos und erst später darin Elementarkörner, Kerne und Zellen entstehen lässt. Auch er findet nicht immer Mutterzellen und noch weniger eine mehrfache Einschachtelung oder ein Faserigwerden der Zellwände. Dass er gleichwohl an eine Weiterentwicklung der Mutterzellen glaubt, welche das Fasergewebe mechanisch auseinander drängen und zur Entstehung der Maschen Veranlassung geben, — obgleich er diese Bildung nicht für constant hält, — das ist der Punkt, worin ich auch von ihm abweiche; denn, wie ich gezeigt habe, finden sich nicht nur Alveolen mit Gallerte gefüllt, ohne dass es bereits zur Bildung von Zellen oder Formtheilen in denselben gekommen ist, sondern ich habe auch die Entstehung der Alveolen aus den vorhandenen Maschenräumen des Bindegewebes und der Bindesubstanz direct verfolgt. Ich läugne nicht, dass manche Mutterzellen, wie man sie in pathologischen Neubildungen findet, eine Grösse erreichen, welche der der kleinsten Alveolen gleich kommt, allein solche finden sich, abgesehen davon, dass die colossalen Formen gerade nicht dem Carcinoma alveolare, sondern den eigent-

lichen Krebsen eigen sind, nicht in den kleinen, sondern in den grösseren, nicht mehr mikroskopischen Alveolen, in welchen die Gallerte bereits eine weitere Organisation eingegangen ist; sie sind, mit einem Worte, zuverlässig nicht primäre, sondern secundäre Erscheinungen, die mit der Bildung der Alveolarwand nichts zu thun haben. Wäre Letzteres der Fall, so würde das zarte Fasernetz, das sich nach Frerichs im Innern der Alveolen, nicht aber in den gewöhnlichen Cystenbildungen findet, und durch welches sie in mehrere Abtheilungen zerfallen, vollkommen unerklärlich sein *). Frerichs hält diejenigen Formen des Gallertkrebses, in welchen sich keine Mutterzellen gebildet haben, vielmehr die Zellen nach ihm ohne Ordnung in dem mit Gallerte infiltrirten Fasergewebe umherliegen, wenigstens in manchen Fällen für junge, noch unvollständige Exemplare, was in Bezug auf die Elementartheile der Gallertmasse gewiss seine Richtigkeit hat, aber in Bezug auf den alveolären Bau nicht unabweislich ist. Ich wenigstens leite den letzteren in keinem Falle von vorhandenen Mutterzellen, sondern einfach davon her, ob das Bindegewebe an der Stelle, wo sich die Geschwulst entwickelt, in seiner normalen Figuration mehr ein locker gewebtes, oder ein dicht gefilztes, oder ein Maschen und Lücken bildendes ist, wie wir vom Netz und Mesenterium gesehen haben. Zur Erläuterung dieses Verhältnisses, und weil der Fall von Collonema, den Frerichs (zugleich als Beweis seiner theilweisen Bösartigkeit) mittheilt **), mir weder die Bösartigkeit (wegen Mangels der späteren Krankengeschichte) mit Bestimmtheit zu beweisen, noch überhaupt zum Collonema, sondern eher zu den ächten Krebsen zu

*) a. a. O. S. 59.

**) a. a. O. S. 15.

gehören scheint *), theile ich hier einen exquisiten Fall von Collonema mit.

Am 19. April 1847 erhielt ich die unten beschriebene Geschwulst zur Untersuchung, welche ihren Sitz auf dem äusseren Schenkelringe der rechten Seite eines Mannes von 35 — 40 Jahren gehabt hatte und von Chelius am 17. exstirpirt worden war. Dieselbe hatte sich hier unter der Haut befunden und war nach keiner Seite hin angewachsen. Die Ursache war unbekannt, die Geschwulst vor einem Jahr zuerst bemerkt worden und hatte nie die geringsten Schmerzen verursacht. Das Aussehen des Kranken war vollkommen gut, die Blutung bei der Operation unbedeutend, die Heilung bis heute vollkommen und dauernd. — Die untersuchte Geschwulst hatte die Grösse und Form einer starken Niere und war von einer fibrösen Kapsel umgeben, die sich jedoch nicht abziehen liess, sondern die Peripherie der Geschwulst selbst bildete. Letztere war vollkommen glatt und eben, nur das eine Ende etwas verlängert und in der Gegend des Hilus ein kleiner haselnussgrosser Anhang, der einzige Nebenlappen. Die Consistenz war sehr gering, schwammig, auf Durchschnitten zitternd wie Gelée, mit der sie auch in Farbe und Glanz Aehnlichkeit hatte. Aeusserlich bemerkte man nur anhängendes, von Blut getränktes Fett und Zellgewebe, im Innern aber unterschied man ein grauweisses, auch gelbliches Gerüst von verflochtenen und verworrenen Faserzügen, in welches eine durchscheinende, stellenweise von Blut gefärbte, sonst glashelle, zähe, fadenziehende Substanz abgelagert war, die zwar nicht von selbst herausfloss, aber leicht herauszudrücken und herauszuschaben war, in Alkohol gerann, in Essigsäure aber nicht verändert wurde. Je nach dem Vorwalten dieser Substanz oder des faserigen Gerüstes,

*) Vgl. Diagnose Fall XII.

welches an manchen Stellen eine grössere Parthie der Geschwulst allein einnahm, war die Consistenz an verschiedenen Stellen verschieden, doch fanden sich nirgends gesonderte Höhlen oder Cysten, sondern die klebrige Substanz war überall einfach infiltrirt. Die feste, weissliche, das Gerüste bildende Substanz brach und riss unter der Pincette entweder in blosse Bröckelchen, wie geronnener Faserstoff, oder in kurze Streifen und Fetzen, nicht aber in längere Fasern, wie Bindegewebe. Ueberall brach der Finger leicht ein und durch, etwa wie im Gewebe der Milz. Die Geschwulst musste ziemlich blutreich gewesen sein, da man an vielen Stellen frisches ausgetretenes Blut in der gallertigen Substanz antraf, die damit gemischt und gefärbt war; doch sah man von aussen keine grösseren Blutgefässe hereintreten. — Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich in der abgestreiften zähen, fadenziehenden Gallerte eine Menge normaler Blutkörper, ferner flüssige, formlose Fetttropfen und mit Fetttropfen untermischte Körnerhaufen von gewöhnlicher Grösse, ohne Kerne und Hüllen, beide letzteren Gebilde hie und da (von Blutroth?) tief orangegelb, ja braunroth gefärbt; ausserdem nur einige blasse, feinkörnige, rundliche und ovale Körperchen, Zellenkernen ähnlich, wie sie im unreifen Fasergewebe vorkommen, und zwar wie bei diesem gewöhnlich mehrere dicht zusammenhängend. Deutliche, rundliche oder längliche Zellen mit Kernen und Kernchen waren nicht häufig darunter, mehrfache Kerne und Kernchen fehlten ganz, auch überstiegen sämmtliche Kerne die Grösse der Kerne des gewöhnlichen Fasergewebes nicht; sie waren ebensowenig irgendwo bläschenartig, sondern feinkörnig und selten kugelig. Auch die vorhandenen Zellen waren sehr klein, die Kerne dicht umschliessend. Hie und da einzelne Faserstoffschollen. — Einzelne mit der Pincette abgerissene Theilchen des Gerüstes enthielten theils ein feines Fasergewebe, wie Bindegewebe

mit feinen elastischen Fasern untermischt, theils eine grosse Menge Fettzellen (Fettgewebe) an einzelnen Stellen, an andern aber ein durchsichtiges, festes Blastem, mit eingestreuten, runden und länglichen Kernen, ähnlich jenen freien Kernen, desgleichen geschwänzte Kerne und Kerne mit anhängenden langen Fäden, wie geschwänzte Zellen. Solche längliche Kerne lagen immer zu vielen in einer Schicht, mit spindelförmigen Zellen untermischt, erstere jedoch überwiegend. Die Anhänge der Kerne und Zellen waren oft so verwischt, dass eine deutliche Grenze und Unterscheidung zwischen beiden nicht wohl möglich war. Nur hie und da fanden sich in einzelnen Zellen auch einzelne Körnchen neben dem Kerne, die sie bestimmter als Zellen markirten. Dazwischen überall viel freies Fett in Tropfen und Körnchen und Körnerhaufen. — Je fester und schwerer zu reissen, desto deutlicher war an einzelnen Stellen das feine, lockere Gewebe von gekräuselten Fasern, welche oft in Büscheln ausstrahlten oder mittelst dünner Bündel und Stränge in weite Maschen auseinander liefen. Am entwickeltsten war das Fasergewebe an jenen Stellen, welche dem blossen Auge durch ihre weisse Farbe auffielen, es glich an diesen Stellen vollkommen dem normalen Bindegewebe. Essigsäure wirkte auf diese Substanz sehr ungleich ein, und desto weniger, je unreifer das Gewebe war; doch werden die entwickelten Fasern blässer und die elastischen Fasern deutlicher. Die Gallerte, welche, wie bemerkt, weder mit freiem Auge noch mikroskopisch eine Gerinnung oder Farbenveränderung durch Essigsäure bemerken liess, zog sich jedoch bei der Berührung mit der letzteren unter dem Mikroskope zusammen, wie in einem nicht lösenden, heterogenen Vehikel, und man sah dann darin deutlich die Conturen und Falten, wie eines zähen Schleimes. Auch unter dem Mikroskope unterschieden sich festere und weichere Parthieen der Geschwulst nur durch das Vorwalten

der Gallerte oder des Fasergewebes, die überall mit einander vermengt waren.

Ich glaube, dass vorliegender ein reiner Fall der einfachen Gallertgeschwulst (Collonema Müller's gallertiges Sarkom Rokitansky's) ist, was sowohl die Beschaffenheit des Fasergerüstes, als die der gallertigen Substanz betrifft. Letztere zeigte sich flüssiger als im Carcinoma alveolare, doch kommen in dieser Beziehung auch im letzteren alle möglichen Modificationen vor*). Durch die Unlöslichkeit in Essigsäure näherte sie sich der pyinartigen Substanz und unterschied sich durch die Gerinnbarkeit in Weingeist von derjenigen Modification, welche gewöhnlich im Carcinoma alveolare gefunden wird. In Bezug auf die Construction des aus entwickeltem und neugebildetem Bindegewebe bestehenden Gerüstes war die Gallerte offenbar eine infiltrirte, und zwar wahrscheinlich in kurzer Zeit und in ziemlicher Quantität infiltrirt. Der Ausdruck infiltrirt bezeichnet aber nichts weiter, als die Formlosigkeit des Bindegewebes an dieser Stelle, d. h. zwischen der äussern Haut und der Fascia femoralis. Wäre die Exsudation an einer andern Stelle, z. B. im Netze oder Mesenterium, oder im Ovarium, oder in einer acinösen Drüse geschehen, wäre sie vielleicht langsam und allmähliger erfolgt, so dass die vorhandenen Hohlräume Zeit hatten, sich auszudehnen, so würde man vielleicht von einer alveolären oder cystenartigen Structur sprechen, obgleich der Process im Wesentlichen in beiden Fällen derselbe, d. h. eine Infiltration der normalen Gewebe ist. Die beschriebenen Formtheile der Gallerte waren die eines unvollkommenen Zellenbildungsprocesses, Elementarkörner, Klümpchen, Körnerhaufen, Kerne, kleine Zellen mit Fett und Residuen des ergossenen Blutfarbestoffs. Welcher Art die von Müller erwähnten Krystalle

*) S. Rokitansky a. a. O. S. 357, 304, 308.

sind, die schwerlich die charakteristischen Bestandtheile sind, ist mir ebenso räthselhaft geblieben, wie andern; man kann an Tripelphosphatkrystalle oder Margarinnadeln denken, wenn es nicht todte Vibrionen waren, die ich auch in Weingeistpräparaten gefunden habe.

Es bleibt mir noch übrig, Einiges über die Colloidcysten zu sagen, welche theils vereinzelt, theils in Gruppen, in verschiedenen Organen vorkommen, und ihr Verhältniss zu den beschriebenen Formen der Gallertgeschwülste zu erläutern. Frerichs behauptet, dass zwischen diesen ächten Cysten und dem alveolären Gewebe Uebergänge stattfinden *), und lässt beide, wie schon oben bemerkt, auf einem und demselben Bildungstypus beruhen; er statuirt demnach Uebergänge zwischen seinen drei Hauptformen des Colloids, dem Collonema, dem Carcinoma alveolare und den ächten Cysten. Zu dieser Ansicht scheint wesentlich seine Ansicht vom Baue der normalen Schilddrüse und von der Entwicklung der bekannten Collabälge in derselben beigetragen zu haben. Er beschreibt das Parenchym der ersteren als eine derbe Substanz, die durch fibröse Scheidewände in einzelne Läppchen zerfällt; diese Substanz selbst besteht nach ihm der Hauptsache nach aus Bindegewebsfasern, die theils in Bündel vereinigt sind, theils vereinzelt in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzen. Diese faserige Substanz der Schilddrüse bilde im normalen Zustande nirgends eigentliche Hohlräume, höchstens hie und da unregelmässige Maschenräume, wie von Durchkreuzung der Fasern im lockern Bindegewebe. In diesem Stroma fänden sich Kerne und Zellen eingebettet, welche letzteren sich zu Mutterzellen entwickeln und in Colloidcysten übergehen können, aber keineswegs überall gefunden werden. Ein eigentliches Drüsenparenchym, d. h. Drüsenbläschen, und

*) a. a. O. S. 16.

eine structurlose Drüsenmembran, wie sie z. B. neuerdings von Ecker *) beschrieben worden ist, scheint Frerichs in der Schilddrüse nicht anzunehmen. Nach Ecker finden sich nämlich in der Schilddrüse dieselben Drüsenbläschen, wie in acinösen Drüsen, welche Drüsenbläschen die weiteren Elemente, Körnchen, freie Kerne und Zellen, umschliessen, und er hat zugleich in der Anwendung des Kali ein vortreffliches Mittel angegeben, die structurlose Membrana propria der Drüsen hier und an andern Orten zur Anschauung zu bringen. Dieser Beschreibung von Ecker stimme ich in jeder Beziehung vollständig bei und ich habe die Schilddrüse nie anders, denn als eine acinöse Drüse ohne Ausführungsgang kennen gelernt. Ebenso ist es mit meinen Erfahrungen über pathologische Schilddrüsen.

Aus einer Reihe von Untersuchungen der Collabälge der Schilddrüse, welche ich seit einer Reihe von Jahren aufgezeichnet habe, hebe ich folgendes Uebereinstimmende und Charakteristische hervor. Einige dieser Collabälge, und zwar die grössten, weisen sich schon dem freien Auge als apoplectische Cysten aus; sie sind mit einer mehr oder weniger consistenten, zähen, leimartigen, chocolade- oder leimfarbigen Materie gefüllt, in welcher unter dem Mikroskop entweder frische, napfförmige, in Wasser aufquellende, oder vielfach missstaltete und verbogene, sehr dunkelgelbe, in Wasser und theilweise sogar in Essigsäure nicht mehr veränderliche Blutkörper zuerst auffallen. Nicht selten trifft man sogar in derselben Cyste frische und ältere Blutergüsse nebeneinander, die alle Uebergänge darstellen. Viele dieser veränderten Blutkörper erscheinen nur als blasse Scheibchen mit dunkelbraunen peripherischen Körnchen besetzt, wie sich, wiewohl kenntlicher, frische Blutkörper beim Vertrocknen darstellen; zuweilen sieht man nur einige

*) Diese Zeitschrift Bd. VI. S. 124.

solcher Körnchen locker zusammen und ich glaube **Ecker** beistimmen zu müssen, dass ein Zerfallen der Blutkörperchen in Körnchen stattfinde, die von Elementarkörnern kaum zu unterscheiden sind, wenn nicht durch ihre mehr gelbliche Farbe. Daneben findet man grosse und kleine gelbgefärbte Körnerhaufen von meistens feinem Korn, welche nicht selten ein grösseres helles Körperchen einschliessen, das nur zuweilen ein verändertes Blutkörperchen, zuweilen aber auch ein Fetttropfen zu sein schien, die in Körnerhaufen sonst nicht selten sind *); — ausserdem freie Fetttropfen und Cholestearintafeln. Von Zellenformen begegnet man den gewöhnlichen Elementen der Schilddrüse, nämlich klümpchenartigen Kernen, runden, körnigen, unlöslichen Kernen, kleinen blassen mit Körnchen besetzten Zellen. Manche Körnerhaufen sind auch von dicken blassen Hüllen umgeben oder besitzen einen oder mehrere blasse Kerne. Nicht selten sind grosse Klumpen von verklebten Kernen, wie man sie in den Drüsenblasen trifft. Endlich Fetzen und Lamellen einer durchsichtigen, structurlosen Substanz, die von Essigsäure nicht verändert wird, mit Spuren von Faserstofffasern, und zahlreiche Faserstoffschollen, — im Ganzen daher die Elemente alter Blutgerinnsel, vermengt mit den normalen Elementartheilen des Organs. — Eine andere Art von Cysten entstehen durch die Ablagerung einer glashelldurchscheinenden, consistenten, auf Durchschnitten der erkrankten Schilddrüse in honigartigen Inseln eingesprengten Substanz, des eigentlichen Colloids, und zwar kommen öfter diese und die vorige Art in derselben Drüse neben einander vor. Streicht man mit dem Scalpell über die Schnittfläche einer solchen Schilddrüse, so erhält man grosse, sphärische Klumpen einer durchscheinenden gallertigen Masse, die entweder vollkommen structurlos oder von

*) Diagnose Taf. 3. fig. 1. *g'*.

Kernen und Zellformen mehr oder weniger durchsäet und theilweise vollgepfropft ist. Jene gleichen ganz den Gallertklumpen, welche man, wie oben beschrieben, aus den Alveolen des Carcinoma alveolare erhält, und man kann sich ihrer grösseren Festigkeit halber noch leichter überzeugen, dass sie keine besonderen Hüllen haben, denn sie zerpringen beim Drucke nach verschiedenen Richtungen, wie solide Körper. Daneben findet man aber auch grosse Zellen mit Kernen, welche mit einer ähnlichen Gallertmasse erfüllt sind, Zellen, welche übrigens die Grösse jener Ballen, welche unzweifelhaft aus den Drüsenblasen herausgefallen sind, nicht erreichen. Von jenen structurlosen Klumpen zu den mit Kernen und Zellen gefüllten Drüsenblasen gibt es, was den Inhalt angeht, alle Uebergänge. Namentlich ist die Zellenbildung in kranken Blasen sehr auffallend, da die normalen Drüsenblasen in der Regel nur Kerne (sogenannte Drüsenkörperchen) enthalten. Ob diese in der Gallerte enthaltenen Zellen übrigens neugebildete oder, wie Ecker annimmt, die normalen Drüsenzellen sind, welche in der Gallerte untergehen, ob die formlose Gallerte hier der Anfang oder das Ende der Formation ist, wage ich nicht zu entscheiden. Es wäre möglich, dass sie zwischen Anfang und Ende in der Mitte stände, dass nämlich die ursprünglichen normalen Zellen in dem Afterproducte untergehen, und später darin, wie im Carcinoma alveolare, wo keine Präexistenz von Zellen anzunehmen ist, neue entstehen. Ueber die Bildung einfacher Zellen dürfte dieser Process nicht vorschreiten, wenigstens sind mir Mutterzellen in diesen Klumpen nicht vorgekommen, und es ist mir wahrscheinlich, dass Frerichs eben diese Klumpen oder die Drüsenbläschen für solche genommen hat. — Im Wesentlichen stimmen also meine Erfahrungen mit denen von Ecker überein, obgleich ich mich über eine Reihe

weiterer Fragen, die er angeregt, hier nicht ausspreche. Als Hauptresultat ergibt sich, dass die Ablagerung der Colloidmasse in der Schilddrüse, wenn auch nicht ausschliesslich, doch nachweisbar in vorhandene Hohlgebilde, nämlich in die Drüsenblasen erfolgt, welche davon ausgedehnt, vielleicht theilweise bersten, zusammenfliessen und so grössere Hohlräume bilden, welche vermöge des interlobulären Bindegewebes von Brücken und Fasersträngen durchzogen sind, wie die Alveoli des Carcinoma alveolare; und nur auf diese letztere Weise, nicht aber aus einer übermässigen Entwicklung der Mutterzelle, wie Frerichs glaubt, lässt sich meiner Ansicht nach die Angabe Frerichs *) begreifen, dass nämlich jene Muttercysten »in ihrem Innern normales oder krankhaft verändertes Schilddrüsenparenchym enthalten,« und dass sich im Innern dieser Cysten selbst ein faseriges Stroma vorfindet. Es versteht sich von selbst, dass die Ablagerung eben so gut in das interlobuläre Bindegewebe als in die Drüsenblasen selbst erfolgen kann, und dass so grössere, anscheinend einfache Cysten aus einer ausgebreiteten Ablagerung hervorgehen, die bekanntlich grössere und kleine Lappen von dem normalen Parenchyme der Drüse unterscheiden. Von einer specifischen Abscheidung durch Function der Drüse als solcher kann schon um deswillen keine Rede sein, weil das Colloid in einer Reihe von Organen vorkommt, welche zum Theil keine Drüsenstructur oder eine ganz andere besitzen. Aus diesem Grunde nehme ich auch nicht, wie Ecker, Anstand, die Colloidmasse als ein Exsudat im eigentlichen Sinne zu betrachten; denn die Congestion und Gefässerweiterung, welche er vermisst, lässt sich ebenso wenig bei einer Menge anderer, sowohl bösartiger als gutartiger Geschwülste nachweisen, die ganz unmerklich unter

*) a. a. O. S. 33.

Abwesenheit aller palpabeln Symptome entstehen und heranwachsen.

Wenn demnach die Colloidcysten der Schilddrüse allerdings einen Uebergang vom alveolaren Gewebstypus zu den eigentlichen Cysten bilden, in Bezug auf das Leiden der Drüsenblasen aber den letzteren vorzugsweise angehören, so reihen sich daran mit Leichtigkeit die obigen von Rokitansky und Frerichs aufgeführten, Gallerte führenden Cystenbildungen. Zunächst also die Colloidcysten in der Unterlippe, insofern sie auf Erweiterung der Schleimdrüsen beruhen, die hypertrophirten Drüsenbälge im Magen, Darmkanal und am Mutterhalse*), die Bälge und Balggeschwülste im Unterhaut- oder Hautzellgewebe, wenn sie auf Erweiterung der Haarbälge und Talgdrüsenfollikel beruhen, die Atherome, Meliceres, Gummata u. s. w., deren Inhalt oft eine zähe, honigartige oder durchscheinende gallertige Materie ist; einige wenigstens unter den Cysten der Nieren, wo sie aus Erweiterung der Malpighischen Kapseln entstanden sind. Im einzelnen Falle dürfte es freilich oft schwer sein, zu entscheiden, ob man es mit einem entwickelten Drüsenfollikel oder mit einer Neubildung zu thun habe, aber die Principien der Eintheilung werden dadurch nicht umgestossen werden. Die ausgezeichnetste Form der Colloidcysten findet sich im Ovarium, wo auch die Gallerte selbst mehr mit der des eigentlichen Colloids übereinstimmt, als z. B. in vielen Balggeschwülsten der äussern Haut. Folgender Fall mag dies bestätigen.

Ich hatte Gelegenheit, ein Stück einer ungeheuren Colloidgeschwulst des Ovariums von einer alten Frau zu untersuchen, welches mir am 25. Juni 1847 überbracht wurde. —

---

*) Diagnose S. 399. Einen sehr interessanten Fall nebst der Literatur berichtet Wernher, das akad. Hospital der Universität Giessen im Jahre 1848. Giessen 1849. S. 1.

Die durchscheinende, zähe, fadenziehende Substanz, die von Wasser und Essigsäure nicht verändert wurde, schien mir in Bläschen und Follikeln enthalten, zwischen welchen sich ein ziemlich festes, grobmaschiges, gelbliches oder röthlichweisses Stroma ausbreitete. Das Ganze glich vermöge dieses vesiculären Wesens der Substanz eines Ovariums selbst. In der durchscheinenden, klebrigen Substanz bemerkte ich folgende Formtheile: dunkelgelbe, fettige, formlose Massen; unförmliche, körnige, krümliche, aber sehr unregelmässig gekörnte Massen, die nur eine entfernte Aehnlichkeit mit Zellen hatten; ferner kleine gelbliche Zellen, mit unregelmässigen eckigen Kernen, blasse Körnerhaufen von feinem und gröberem, meist jedoch ungleichem Korn und sehr unregelmässiger äusserer Form, oft wie zerbrochen u. s. w.; ausserdem körnige und glatte, aber auch nicht sehr regelmässige, runde oder ovale, auch spindelförmige Klümpchen, welche freien Kernen glichen; endlich grössere blasse Zellen mit einem körnigen Kern, wie ich sie (Diagnose Taf. V. Fig. 3.) abgebildet habe, und undeutliche grössere Blasen mit unregelmässig geformten Körperchen gefüllt, wie sie in derselben Zeichnung enthalten sind, selten eine deutliche Zelle mit zwei Kernen, einmal auch eine Zelle mit einem biscuitförmigen Kern. Alle Kerne sehen sehr gelblich aus. Auch eckige und geschwänzte Zellen traf ich hie und da, aber oft sehr undeutlich und feinkörnig, die Schwänze oft sehr lang. Nie sah ich endogene Bildung in der Art, wie in Krebsen, oder mehrfache Kernchen in Kernen. — In diesem Falle, wo die gallertige Natur das Bemerkenswertheste war, war eine Entscheidung über die Entstehung der Blasen und Cysten nicht mehr möglich; wenn man aber erwägt, dass die Graaf'schen Follikel schon im physiologischen Zustand eine besondere Grösse erreichen und vermöge desselben eines eigenthümlichen Wachsthums fähig sind, in Folge dessen sie statt der

ursprünglich einfachen Membran des Follikels faserige Wände erhalten, so ist ein Wachsthum der normalen Hohlräume durch Intussusception und Vermehrung der Elementartheile hier mehr als irgendwo anzunehmen. Mag dann allerdings das interfollikuläre Bindegewebe bei der enormen Entwicklung, welche die Cysten der Ovarien erreichen, mit in die Bildung eingehen, mag selbst eine ansehnliche Neubildung desselben und somit, wie in der Schilddrüse, eine Combination des alveolären Typus mit der wahren Cyste statthaben, so behält die Geschwulst doch den ursprünglichen Charakter und Typus des Follikels, und man wird sich die Menge und Verschmelzung der vielfach durch- und ineinander geschobenen und geschachtelten Hohlräume hinreichend erklären können, wenn man die Hunderte von Graaf'schen Follikeln anschlägt, welche ein Eierstock enthält und welche alle einer successiven Entwicklung und Hypertrophie fähig sind. Nicht minder begreiflich ist es, wie auch ein einziger Follikel zu einer einzigen ungeheuren Blase sich entwickeln und die übrigen verdrängen, oder wie alle zusammen in eine einzige Höhle dehisciren können; auch lässt sich die secundäre Production von Haaren und Knochenbildungen, von welchen die ersteren auf der Wand der Cyste wachsen, wie ich in einem ausgezeichneten Falle bei einer intacten Kammerjungfer einer vornehmen Familie beobachtet habe, auf diese Weise leichter denken, als wenn man auch diese Bildungen mit Rokitansky u. A. aus der Mutterzelle und ihre complicirte Construction aus einer endogenen Vermehrung ableiten wollte. Das anscheinende Entstehen von Tochtercysten in der Wand der Muttercysten endlich wird, so weit es von den Cysten des Ovariums erzählt wird, für den erklärlich sein, der einmal das Ovarium eines Vogels untersucht und gefunden hat, wie die Wände der hier so enorm entwickelten reifen Follikel von unreifen und mikroskopischen Follikeln ganz übersäet sind, deren Weiterentwickelung,

wenn die reifen sich nicht entleerten, nothwendig die Structur eines zusammengesetzten Cystoids zu Wege bringen müsste.

Hiermit glaube ich diese Abhandlung schliessen zu müssen, die nichts weniger als den Gegenstand erschöpfen, vielmehr nur einige, wie ich hoffe, nicht unfruchtbare Fingerzeige geben sollte, deren es in diesem noch ziemlich dunkeln Gebiete noch sehr bedarf. Die gegenwärtigen, nicht alle neuen, Resultate wären demnach kurz folgende:

1. Die Gallertgeschwülste bilden eine eigene Gruppe pathologischer Neubildungen, welche sich durch die chemischen und physikalischen Charaktere der Gallertsubstanz charakterisiren, die unter den normalen Blastemen der Synovia oder einigen Formen des geronnenen Faserstoffs am nächsten stehen.

2. Die Räume, in welchen die Gallerte enthalten ist, sind wesentlich Hohlräume der normalen Organe und Gewebe, und nur theilweise und secundär durch Wachsthum und Faserstofforganisation neu gebildet.

3. Unter den Hohlräumen lassen sich wieder wahre, ächte Cystenbildungen, wo nämlich ein cystenartiges Organ präexistirte, und solche unterscheiden, wo der Hohlraum nur durch zufällige Auseinandertreibung der normalen Gewebstheile entstanden ist. Beide Formen können sich combiniren.

4. Der alveoläre Gewebstypus gehört dieser letzteren Form an; er ist keinem pathologischen Producte eigenthümlich, sondern entspricht der normalen Bindegewebsconstruction.

5. Das Carcinoma alveolare, welches dem alveolären Gewebstypus den Namen gegeben, ist keine Afterbildung eigener Art, sondern nur Gallertablagerung in Organen, welche im normalen Zustande dem alveolären Typus angehören.

6. Indem das Carcinoma alveolare sich dem Typus eines normalen Gewebes anschliesst, reiht es sich unter diejenigen Afterbildungen, welche wir gutartige nennen.

7. Die Gallerte an sich ist von dem milchigen, zellenreichen, flüssigen Safte der eigentlichen Krebse durchaus

verschieden, das Carcinoma alveolare daher, welches seine Eigenthümlichkeit nur eben dieser Gallerte verdankt, aus der Gruppe der krebsigen Geschwülste zu streichen.

8. Es ist nicht nöthig, die Gutartigkeit des Carcinoma alveolare aus dem Mangel einer specifiken Dyskrasie zu erklären, es reicht dazu vielmehr die Beschaffenheit der Gallerte selbst hin, welche vermöge ihrer Zähigkeit und Consistenz nicht geeignet ist, in Blut- und Lymphgefässe aufgenommen, weiter verbreitet und zur Erzeugung secundärer Geschwülste verwandt zu werden, und welche wegen ihrer geringen Neigung zur Zellenbildung überdies keinen Anlass zur Wucherung und Consumption des normalen Ernährungsmaterials gibt.

9. Das Carcinoma alveolare verbreitet sich von dem ursprünglichen Heerde auf benachbarte Organe nach den Gesetzen der Continuität, befällt auch benachbarte Lymphdrüsen, aber nicht über die nächste Nachbarschaft hinaus, wie das auch bei andern festen Blastemen, z. B. den Tuberkeln, in der Regel der Fall ist.

10. Das Carcinoma alveolare ist unheilbar, weil es seinen Sitz bekanntermassen nur in inneren Organen hat, welche der operativen Hülfe unzugänglich sind.

11. Andere Formen der Colloidgeschwülste, z. B. das Collonema, welche auch in andern Organen vorkommen, sind ebendeswegen durch die Operation heilbar.

12. Das Carcinoma alveolare tödtet durch locale Störung der Function wichtiger Organe, unter Erscheinungen, welche sich auf die letzteren, nicht auf ein zu Grunde liegendes Allgemeinleiden der Säftemasse beziehen.

13. Das Carcinoma alveolare, besser die alveolare Gallertgeschwulst, ist streng von dem Carcinoma alveolare pultaceum Cruveilhier's zu scheiden, welches höchst wahrscheinlich dem Markschwamm und jedenfalls den ächten Krebsen zuzutheilen ist.

Ueber Blutanalysen

von

J. Henle.

Aus einem Aufsatz von Virchow (in dessen und Reinhardt's Archiv, Heft III. p. 547) ersehe ich, dass es möglich ist, meine Methode, die Zusammensetzung des Plasma aus den Analysen des Blutes zu berechnen, misszuverstehen. Ich will sie deshalb durch ein einfaches Beispiel nachträglich erläutern.

Man bereite aus Wasser, Sand und Kochsalz zwei Mischungen, jede von einem Pfund Gewicht; in die eine bringe man zu 9 ℥ Wasser 2 ℥ Salz und 1 ℥ Sand, in die andere zu derselben Quantität Wasser 1 ℥ Salz und 2 ℥ Sand. Wenn man dann beide Mischungen abdampft, so wird man aus beiden gleich viel Wasser und gleich viel festen Rückstand gewinnen, obgleich in der einen sich das Wasser zum Salz wie 9 : 1, in der andern wie 9 : 2 verhält. Oder man denke sich folgenden Fall: Eine Flüssigkeit A besteht aus 80 Theilen Wasser, 15 Theilen Sand und 5 Theilen Kochsalz, eine Flüssigkeit B aus 85 Theilen Wasser, 8 Theilen Sand und 7 Theilen Salz: so würde man aus der Flüssigkeit B beim Abdampfen mehr Wasser erhalten, als aus A, und dennoch würde in der letztern der Sand von einer dichtern Kochsalzlösung umgeben sein, als in der erstern. Wenn man sich durch reifliche Erwägung dieser und ähnlicher Fälle mit dem Gedanken vertraut gemacht haben wird, dass Lösungen, in welchen variable

Mengen fester Körper suspendirt sind, sich nicht unmittelbar unter einander vergleichen lassen, so kommt es darauf an, sich nach den mathematisshen Hülfsmitteln umzusehen, durch welche die Vergleichung möglich gemacht wird. Mein Verfahren ist folgendes: Ich ziehe, um bei dem letzten Beispiel stehen zu bleiben, von den 100 Theilen beider Mischungen die Mengen der festen Stoffe, also des Sandes, ab, und stelle sodann folgende Gleichungen auf: für A; wenn auf 85 Theile einer Salzlösung 80 Theile Wasser und 5 Theile Salz kommen, wieviel enthalten 100 Theile dieser Lösung an Wasser und an Salz?

$$5 : 85 = x : 100$$

$$x = \frac{500}{85} = 5{,}882 \ldots$$

$$80 : 85 = x : 100$$

$$x = \frac{8000}{85} = 94{,}117 \ldots$$

Die mit dem Sande gemischte Salzlösung A besteht also in 100 Theilen aus

94,117 . . .	Wasser
5,882 . . .	Salz
99,999 . . .	

Für die Salzlösung B ergibt sich, in ähnlicher Weise berechnet:

92,391 . . .	Wasser
7,608 . . .	Salz
99,999 . . .	

Das Blut ist ein Fluidum, in welchem feste Körper theils gelöst, theils suspendirt sind. Es handelt sich aus Gründen, die ich nicht wiederholen will, darum, die Proportion der gelösten Materien zum Wasser kennen zu lernen. Die Analysen hatten aber grösstentheils den Gehalt an beiderlei

Substanzen in 1000 Theilen Blut angegeben. Aus solchen Analysen hatte man gefolgert, dass das entzündliche Blut reicher an Wasser sei, als das normale. Da aber zugleich der Gehalt an Körperchen vermindert gefunden worden war, so blieb es zweifelhaft, ob nicht die Zunahme an Wasser lediglich durch die relative Vermehrung des Plasma veranlasst war, wobei sogar eine Concentration des Plasma eingetreten sein konnte. Diese Vermuthung wurde durch die Berechnungen bestätigt, die ich nach dem oben angeführten Princip vornahm, und wenn Herr Virchow sagt, dass die Vermehrung des Wassers in einer gegebenen Blutmenge gerade dann eine Vermehrung des Wassergehaltes des Plasma anzeige, wenn die Blutkörperchen-Menge abgenommen habe, so sehe ich dies nur als einen Beweis an, dass vor dem negirenden Geiste unserer Zeit nicht einmal mehr die vier Species und die Regula de tri gesichert sein sollen.

Neben diesem schwer erklärlichen, aber doch wahrscheinlich aufrichtig gemeinten Missverständniss enthält der erwähnte Aufsatz auch einige absichtliche Missdeutungen meiner Worte. Ich führe die Serum-Analysen von Becquerel und Rodier, welche den Analysen des Blutes von Andral und Gavarret insofern widersprechen, als sie für sämmtliche Krankheiten Zunahme des Wassers auf Kosten des Eiweissstoffs nachweisen, mit der Bemerkung an, dass, »wenn diese Beobachtungen Vertrauen verdienen, die chemische Untersuchungsmethode sich schon jetzt überflüssig gemacht haben würde, indem sie zeige, wie es für die verschiedensten, ja für scheinbar entgegengesetzte Diathesen nur Eine Blutmischung gebe.« Virchow hält diesen Anlass für passend, um sich in Zorn zu versetzen und das gekränkte Recht der Beobachtung in Schutz zu nehmen. Schade, dass so viele edle Leidenschaft so überflüssig verpufft. Abgesehen, dass ein, ich will nicht sagen wohlwollender, sondern nur unbefangener Blick aus meinen

Worten die Aufforderung zu weiterer Prüfung und den Zweifel an dem Werth der Becquerel-Rodier'schen Thatsachen leicht herauszulesen vermag, so habe ich nichts weiter ausgesprochen, als was mir jeder Vernünftige bei allem Respect vor dem Thatsächlichen zugeben muss, dass nämlich zur Unterscheidung der Dinge nur die Charaktere taugen, worin sie von einander verschieden sind. So tief ich von der Vierbeinigkeit sowohl der Hunde, als der Katzen überzeugt bin, so halte ich die Thatsache doch für völlig werthlos, wenn ich mich bemühe, beide Species zoologisch gegen einander abzugrenzen und so, ich wiederhole es, würde die Untersuchung des Blutes bedeutungslos sein und die Beschaffenheit des Blutes nicht mehr zur Erklärung eines specifischen Krankheitssymptoms dienen können, sobald es sich herausgestellt hätte, dass sie für alle Krankheiten die nämliche wäre. Dass sich Herr Virchow mir gegenüber der Empirie annehmen zu müssen glaubte, darüber wird mir wohl ein wenig zu lächeln erlaubt sein. Es ist die Taktik einer Anzahl von Schriftstellern, die das Denken nur dilettantisch betreiben und den Unterschied zwischen wissenschaftlichen Hypothesen und sogenannten geistreichen Einfällen nicht kennen, dass sie Beobachtung und Räsonnement als Gegensätze auffassen und, nach Art der modernen Volkshöflinge, nur die Thätigkeit als Arbeit anerkennen, wobei Auge und Hand, allenfalls auch die Beine praktisch beschäftigt sind. Jeder nach seinem Geschmack und seinen Kräften! Nur das möchte ich anerkannt sehen, dass es weder weniger nützlich, noch weniger mühevoll ist, die vorräthigen Erfahrungen theoretisch zu prüfen und zur Basis fernerer Untersuchungen zu verbinden, als Holzpfröpfe in Gefässe zu treiben oder Blut einzutrocknen. Virchow tadelt mich, dass ich keine Blutanalysen mache oder machen lasse. Ich halte es allerdings für vortheilhafter, die Erfahrungen geübter Beobachter zu benützen, als die Literatur

mit Analysen zu beschweren, wie die, welche Virchow machen liess und pag. 256 seiner Zeitschrift so pomphaft einleitete. Es soll arterielles und venöses Blut verglichen werden; die Eine Vergleichung liefert für das Nierenvenenblut einen Mindergehalt, die andere einen Mehrgehalt an Wasser. Bedurfte es des Versuchs, um eine zweifelhafte Sache zu entscheiden, so mussten diese Experimente ad acta gelegt oder mit mehr Sorgfalt wieder aufgenommen werden. War die Sache aber von vornherein entschieden (und der Verfasser nimmt keinen Anstand, seinen zweiten Versuch für fehlerhaft zu erklären), wozu dann das Experiment? Möge Herr Virchow selbst ermessen, womit der Wissenschaft besser gedient werde, mit ein paar derartigen Analysen oder mit einem Räsonnement, welches aus den physiologischen Verhältnissen des Kreislaufs die Proportion des Wassergehaltes im arteriellen und venösen Blute so deducirte, dass das entgegenstehende Resultat des Versuchs unbedenklich für eine »physiologische Unmöglichkeit« erklärt werden musste.

Nicht ganz grundlos ist unter Virchow's Vorwürfen nur der, dass ich die Berechnung der Zusammensetzung des Plasma aus den Blutanalysen, trotz der Fehler, welche ich als unvermeidlich erkannte, dennoch vorgenommen habe. Es wäre jedenfalls leichter gewesen, die ganze Masse der Analysen des Blutes, weil sie, wie sie einmal dastehen, nicht gebraucht werden können, über Bord zu werfen und ich habe eine Zeit lang geschwankt, ob ich nicht diesen kürzesten Weg einschlagen dürfe. Zweierlei Erwägungen hielten mich davon ab. Erstens hatte man ja bereits ganz allgemein die Berechnungen der Bestandtheile des Blutes zu Schlüssen benutzt, welche ein Vorurtheil zu erwecken geeignet waren; dieses wenigstens konnte ich beseitigen, indem ich jenen Berechnungen die, wenngleich ebenfalls mangelhaften Berechnungen des Plasma gegenüberstellte. Als

ich diesen Gegenstand zum erstenmal in meinem Jahresbericht behandelte, lagen nur Blutanalysen vor; mittlerweile kamen die Becquerel-Rodier'schen Serumanalysen hinzu, deren Ergebniss den Berechnungen des Plasma aus jenen Blutanalysen widerspricht. Ich habe in dem angefochtenen Kapitel meines Handbuchs, weil ich Beobachtungen und Reflexion unvermischt zu erhalten suchte, jene Facta einfach referirt, und ich darf jeden Unparteiischen fragen, ob er auf p. 93, wenn er sie zu Ende liest, eine Parteinahme für die Thatsachen finden kann, die meiner Theorie günstiger sind; ob ich nicht vielmehr in ruhigen Worten gerade das zu Gunsten der Analysen des Serums gesagt habe, was Virchow mir jetzt zuschreien zu müssen glaubt? Wenn es ihm um die Sache und nicht um den Lärm zu thun war, so konnte er den Fehdehandschuh in der Tasche behalten, bis ich mir in der Anwendung der Thatsachen einen Angriff auf dieselben erlaubt hätte. Doch dazu habe ich vielleicht wenig Hoffnung gegeben.

Ein zweiter Grund, der mich bestimmte, so weit, als es irgend möglich war, und selbst auf die Gefahr, etwas Ueberflüssiges zu thun, die Analysen des Blutes auszubeuten, lag in meiner subjectiven Stellung zu den berührten Fragen. Wie erheblich der erwähnte, bei der Reduction, ohne welche die Blutanalysen unbrauchbar waren, unvermeidliche Rechenfehler war, liess sich a priori nicht bestimmen. Mir, dem als Verächter der Säftepathologie Verketzerten, ziemte es am wenigsten, ihm eine grosse Bedeutung beizulegen, um, wie es dann etwa geschienen hätte, mit dieser Wendung an dem vielgepriesenen chemischen Erfahrungsmaterial vorüberzugehen.

Nebenbei, ich gestehe es, wirkte der Wunsch mit, die mühsamen Arbeiten einer Anzahl von Forschern und einer Reihe von Jahren irgendwie zu verwerthen. Virchow ist so glücklich, durch solche Rücksichten nicht beirrt zu

werden. Er befindet sich in dem Stadium und in der Umgebung, wo man sich genug ist, um allenfalls auch eine pathologische Anatomie zu octroyiren. Möge er sich durch den Erfolg seiner ersten Arbeiten, deren Werth ich vollkommen anerkenne, nicht täuschen lassen. Aus einer etwas längern Erfahrung kann ich ihm versichern, dass das Sprüchwort, welches den Anfang schwer nennt, durchaus trügt. Schon jetzt kann es ihm begegnen, eine Abhandlung mit Bemerkungen über die Nichtigkeit der Prioritätsstreitigkeiten einleiten zu müssen, die sich, beiläufig gesagt, immer besser im Munde dessen ausnehmen, der sein eigenes Recht aufgibt, als dessen, der ein fremdes in Anspruch nimmt. Wir Alle haben beständig zu lernen, aber Herr Virchow hat noch mancherlei zu lernen, was wir Andern schon können. Ein Blick auf die dritte Tafel seines Archivs, wo oben ausgetretene Eiweisstropfen als Zellenmembranen und unten eingesogene Wassertropfen als Zellenkerne beschrieben sind, dürfte ihn schon etwas vorsichtiger stimmen. Bei gelegentlichen Excursionen in das Gebiet der normalen Histologie ist Virchow meinen Angaben, dass in den Epitheliumcylindern der Gallenwege die Kerne und unter der epithelialen Auskleidung der Hirnventrikel das Bindegewebe fehlt, entgegengetreten. Ich war in der Prüfung dieser Thatsachen um so strenger gewesen, da sie ja als Ausnahme allgemeiner und gerade von mir aufgestellter Gesetze da standen. Nach wiederholten Untersuchungen muss ich auf meiner früheren Aussage beharren und ich weiss nicht, wie Virchow zu dem widersprechenden Resultat gelangt ist, wenn er nicht etwa eine Ausnahme, die jedenfalls selten sein muss, für die Regel genommen, oder Körnchen mit Kernen, feine Nervenfasern mit Bindegewebe verwechselt hat.

Ueber Hassall's concentrische Körperchen des Blutes.

Von

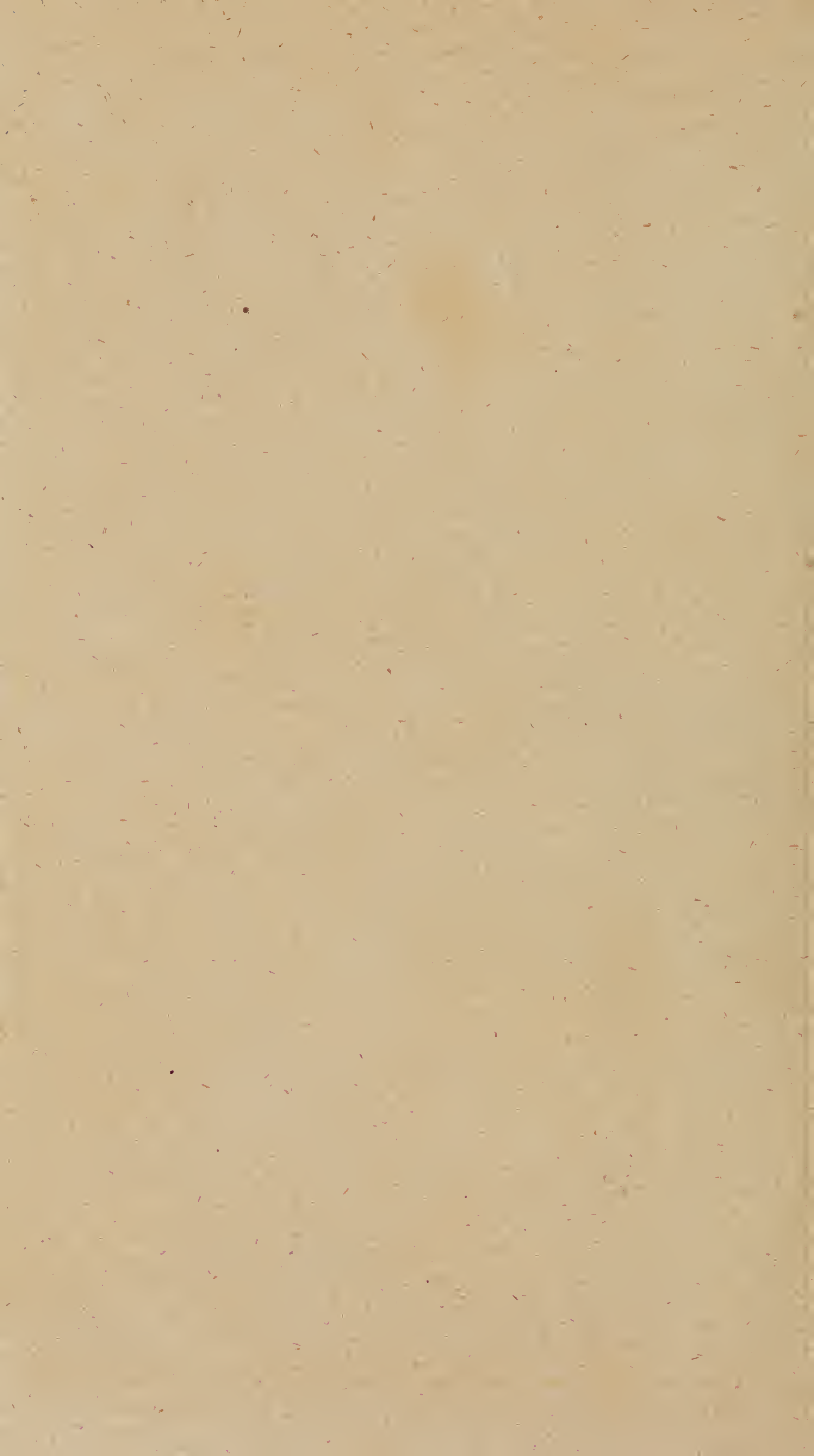
J. Henle.

Im zweiten Band meines Handbuchs der rationellen Pathologie, pag. 149, habe ich die Beschreibung und Abbildung einer eigenthümlichen Art von Körperchen mitgetheilt, welche Hassall in Faserstoffgerinnseln des Herzens aufgefunden und als Parasiten thierischer Art angesprochen hat; Körperchen von der Grösse farbloser Blutkörperchen, aber auch drei- bis viermal grösser, unregelmässig, aber der runden Form sich nähernd, aus einem Kern von unregelmässiger Gestalt und einer Anzahl concentrischer Hüllen bestehend. Säuren, namentlich Schwefelsäure, sollen das Auffinden derselben erleichtern. Hassall schreibt Gulliver die Entdeckung dieser Körperchen zu, mit Unrecht; denn in den von Hassall citirten Abbildungen und Beschreibungen Gulliver's (Uebersetzung von Gerber's allg. Anatomie p. 31) handelt es sich nur um mehrkernige farblose Blutkörperchen und um kernlose, collabirte Körperchen, wahrscheinlich Faserstoffschollen.

Hassall trägt in einer Note nach, dass er die concentrischen Körperchen in einer Thymusdrüse, die mehrere Stunden in Wasser gelegen, gefunden habe. Ich habe kürzlich mehrmals Körperchen, auf welche Hassall's Darstellung, einige optische Irrthümer abgerechnet, vollkommen passt, in einem Auswurf gefunden, der aus den Drüsen des

Kehlkopfs zu stammen schien und neben Eiterkörperchen Gruppen grosser fett- und theilweise pigmenthaltiger Körnchenzellen enthielt, und ich habe mich bei dieser Gelegenheit überzeugt, dass die concentrischen Körper aus den in den Körnchenzellen eingeschlossenen Fettmolekulen gebildet werden. In reichlichster Menge und am vollkommensten bildeten sie sich aus, wenn die Körnchenzellen, nachdem sie einen oder zwei Tage in destillirtem Wasser gelegen hatten, mit Essigsäure digerirt wurden. Dann floss das Fett schon innerhalb der Zellen zu grössern Tropfen zusammen oder es trat aus und vereinigte sich zu kleinern und grössern, öfters den Zellen adhärirenden Massen, welche meist rund, ganz hell und farblos, aber durch die, dem äussern Contur parallel laufenden Linien ausgezeichnet waren. Einen Kern enthielten diese Tropfen nicht, und nur der Anschein eines solchen wurde dadurch erzeugt, dass das Centrum je nach der Einstellung des Focus heller oder dunkler erschien, als der Umfang. Auch die concentrischen Streifen halte ich nicht für den Ausdruck eines lamellösen Baues, sondern für ein optisches Phänomen, welches, wie die doppelten Conturen des Nervenmarks, durch die eigenthümlichen Brechungsverhältnisse des Fettes hervorgebracht wird. Derselbe Körper erscheint, je nach seiner Lage, bald einfach und blass, bald dunkler und streifig, und zwar wird die Streifung sichtbar, wenn Körper von ei- oder kegelförmiger Gestalt mit dem längern Durchmesser senkrecht gegen die Fläche des Objectivglases und das Auge gerichtet liegen. Aus frischen Körnchenzellen traten durch Behandlung mit Essigsäure ebenfalls klare Fetttropfen aus, die aber meist kleiner und nur mit zwei parallelen Conturen versehen, also wirklich den Tropfen des Nervenmarks ähnlich waren. Ich habe solche, und zwar ebenfalls mit einem centralen, kernartigen Fleck, aus dem Siphonoma abgebildet (Bd. III. dieser Zeitschr. Taf. II. Fig. 10) und zweifle nicht an der Identität dieser und der Hassall'schen Körperchen. Hiermit wäre denn auch erwiesen, dass das Fett, welches derartige Tropfen bildet, nicht blos im Nervengewebe vorkömmt und dass die Gegenwart einer Säure kein nothwendiges Requisit zu ihrer Erzeugung ist.

Tafel I.



Taf. II.

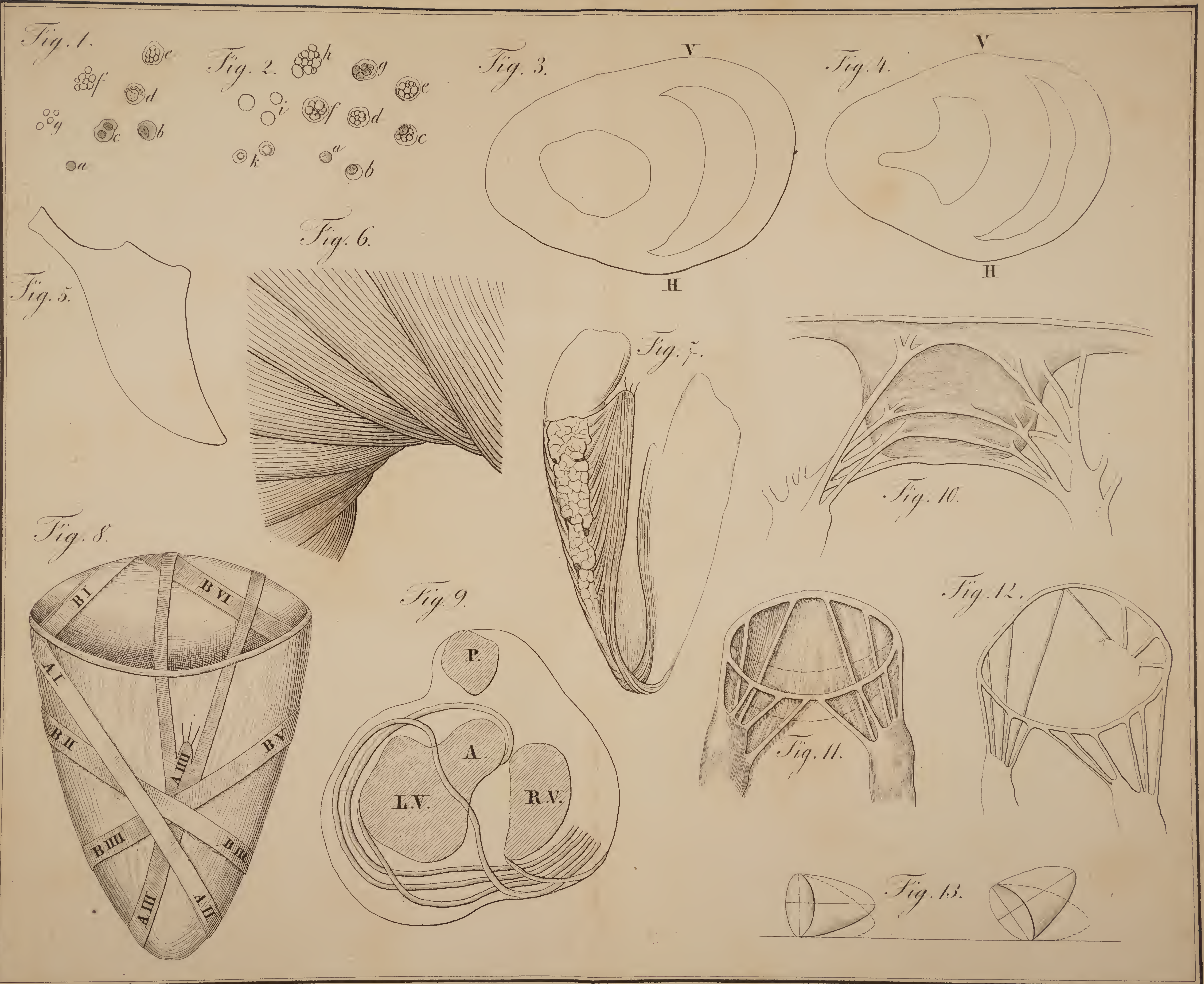
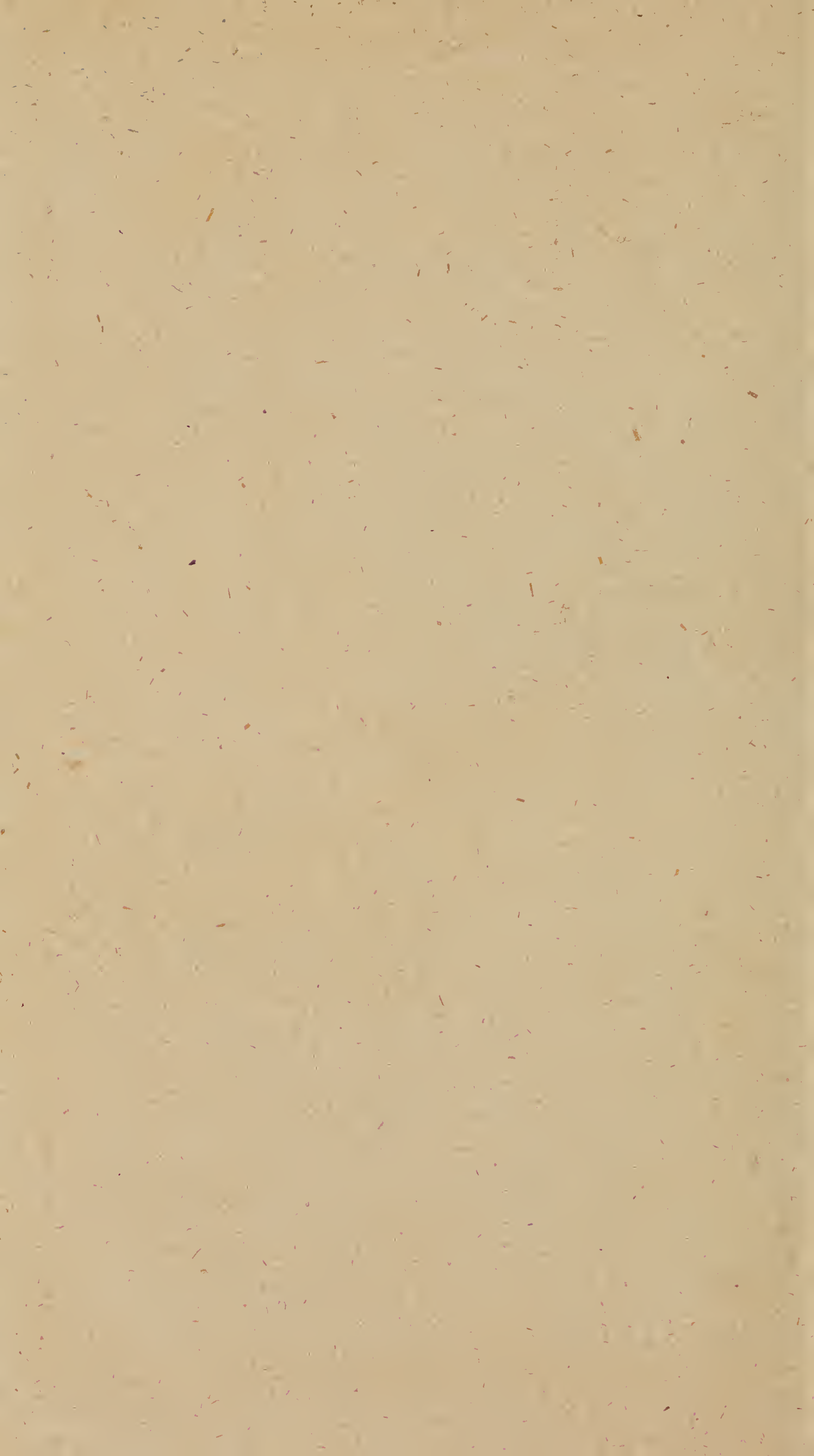
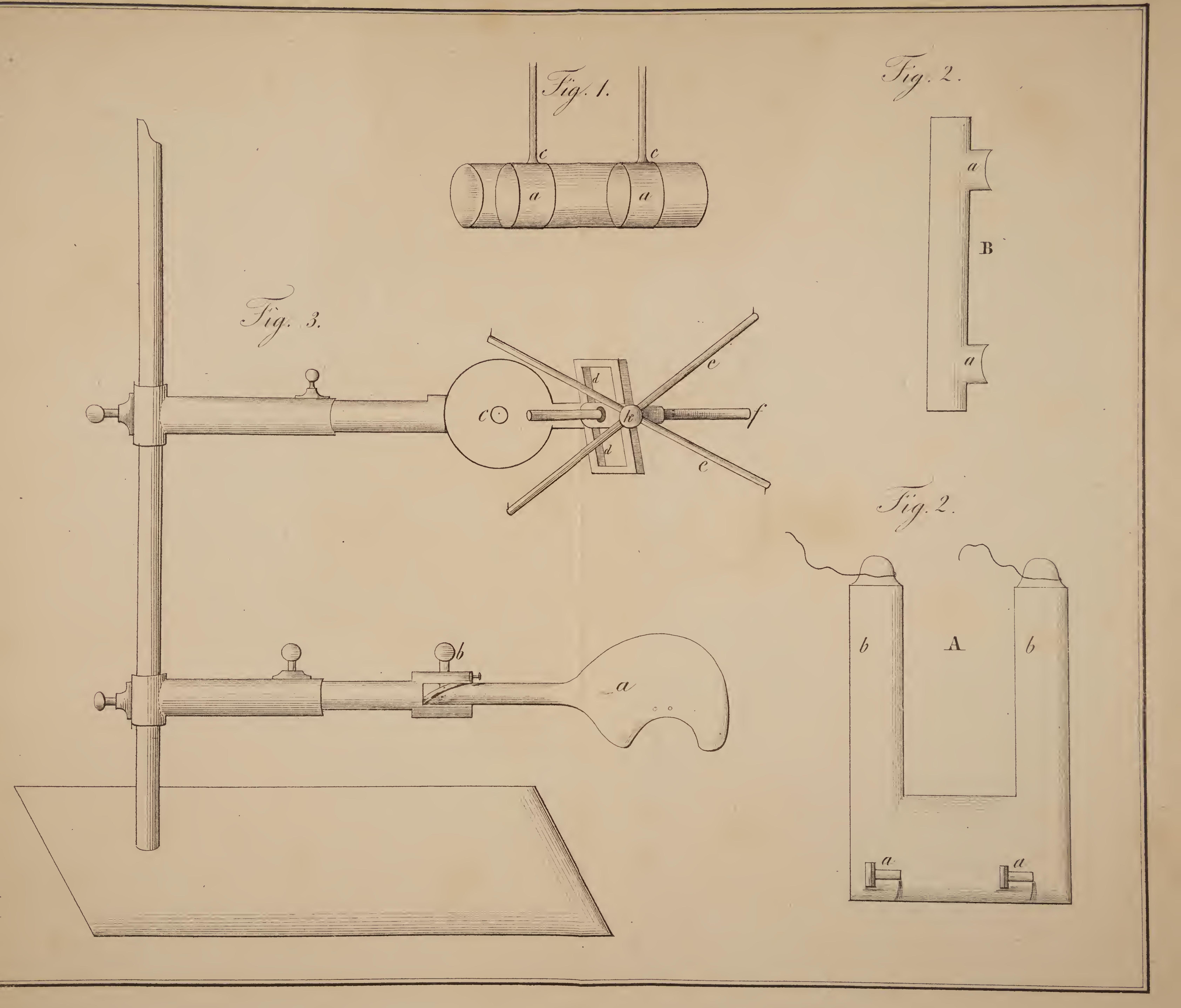


Fig. 1.
a
b
c
d
e
f
g
Fig. 2.
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
Fig. 3.
V
H
Fig. 4.
V
H
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
B I
B VI
A I
B II
B V
A IIII
B IIII
B III
A III
A II
Fig. 9.
P.
A.
L.V.
R.V.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.




Fig. 1.
c
c
a
a
Fig. 2.
a
B
a
Fig. 3.
c
d
d
h
e
e
f
Fig. 2.
b
A
b
a
a
b
a



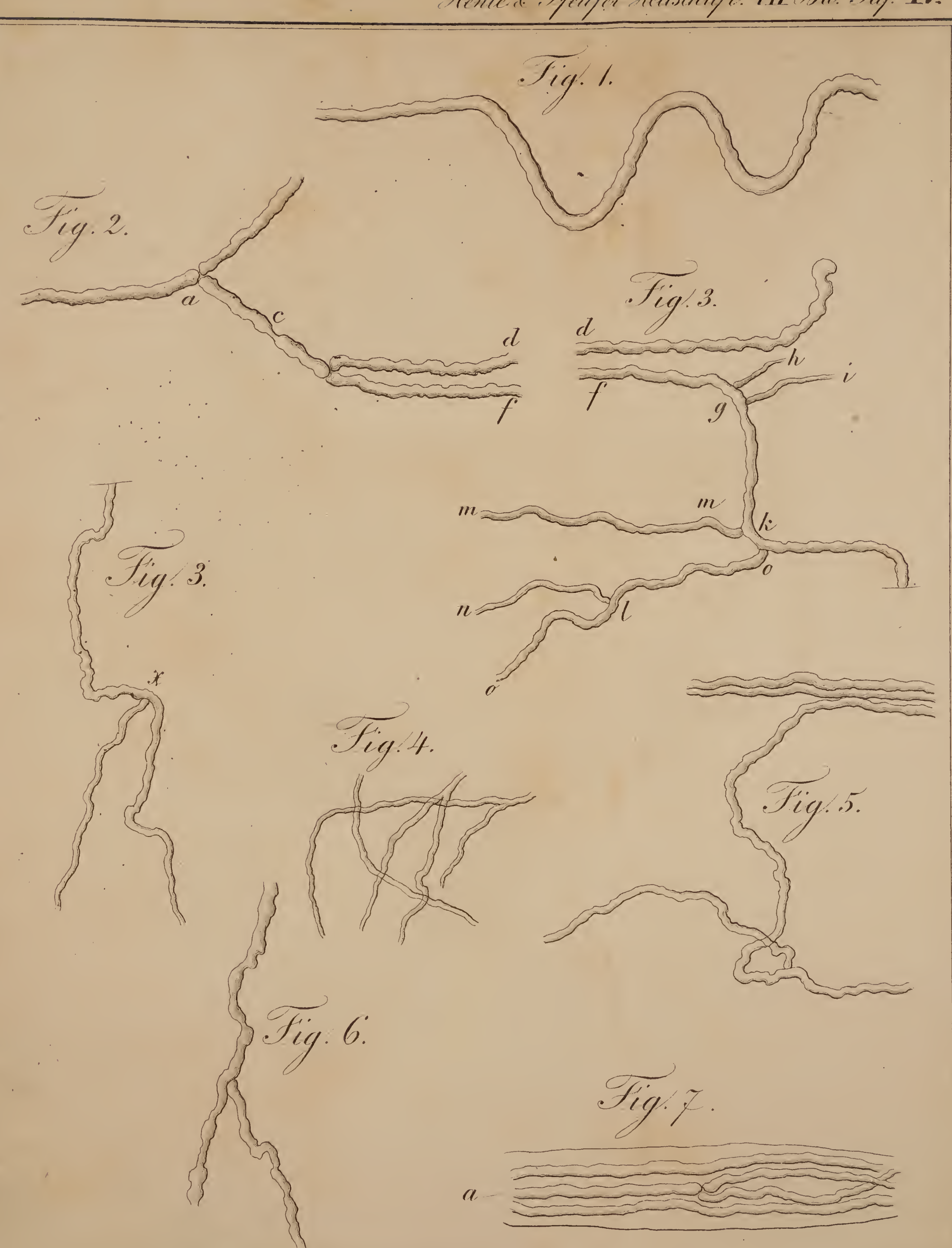


Fig. 1.
Fig. 2.
a
c
d
f
Fig. 3.
d
f
h
i
g
m
m
k
o
n
l
o
Fig. 3.
x
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
a

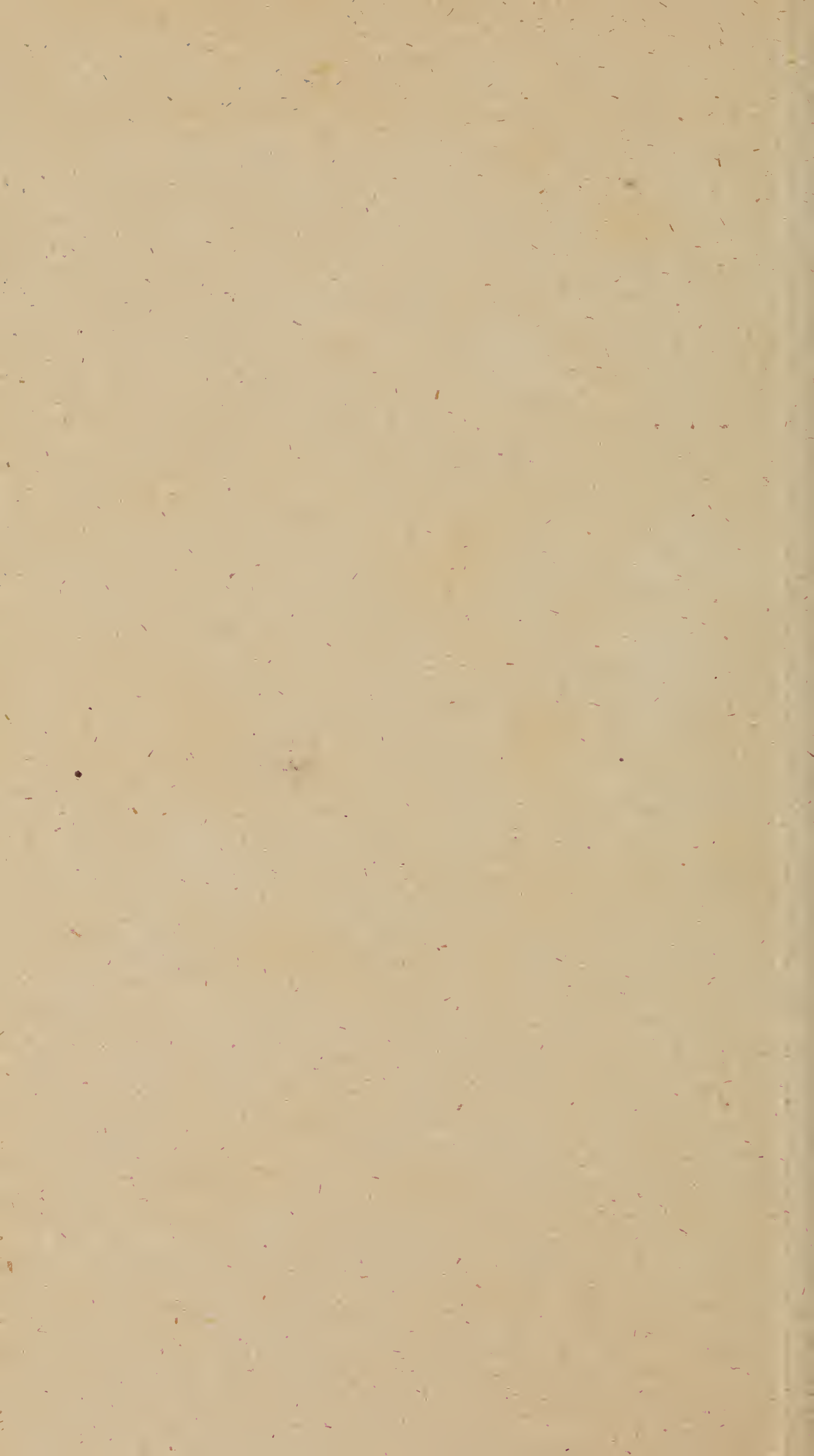



Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
○ = VII
+ = VIII
◡ = IX
◊ = X
Spinalnv.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
a
b
c
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 5.'



